

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN LA FINCA SANTA
SOFIA UBICADA EN VILLAVICENCIO - META**

ANDRÉS ORLANDO TIBOCHA JIMÉNEZ

ANDREA KATHERINNE MELO CORTÉS

JUAN CARLOS SUÁREZ GARCÍA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C.

2018

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN LA FINCA SANTA
SOFIA UBICADA EN VILLAVICENCIO – META**

ANDRÉS ORLANDO TIBOCHA JIMÉNEZ

ANDREA KATHERINNE MELO CORTÉS

JUAN CARLOS SUÁREZ GARCÍA

Trabajo de Grado para Obtener el Título de Especialista en Gerencia de Proyectos

ASESOR: ING. SIGIFREDO ARCE

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C

2018

Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., julio de 2018.

Tabla de Contenido

1. Problema de Investigación.....	17
1.1. Formulación del Problema.....	17
1.2. Descripción de la Organización Fuente del Problema o Necesidad	17
1.3. Planteamiento del Problema	18
1.4. Antecedentes del Problema.....	19
2. Objetivos del Proyecto Caso.....	20
2.1. Objetivo General	20
2.2. Objetivos Específicos.....	20
3. Árbol de Problemas	21
3.1. Descripción del Problema Principal a Resolver.....	21
3.2. Árbol de Objetivos	22
4. Alternativas de Solución.....	25
4.1. Alternativas	25
4.1.1. alternativa 1. alimentación con concentrado.	25
4.1.2. alternativa 2. implementación de un sistema silvopastoril.	25

4.1.3. alternativa 3. implementación de un sistema agro-silvopastoril.....	26
4.2. Identificación de Acciones y de Alternativas.....	26
4.2.1. método analítico jerárquico.	27
4.3. Descripción General de la Alternativa Seleccionada	34
5. Marco Metodológico	35
5.1. Fuentes de Información.....	35
5.2. Supuestos.....	37
5.3. Restricciones	37
5.4. Entregables del Trabajo de Grado.....	38
5.5. Entregables del Proyecto Caso.....	38
5.6. Descripción Producto Proyecto Caso	39
5.7. Descripción Proyecto Caso	39
6. Estudios y Evaluaciones	39
6.1. Estudio de Mercado.....	40
6.1.1. producto en el mercado.	40
6.1.2. área del mercado.....	44
6.1.3. comportamiento de la demanda.	48
6.1.4. comportamiento de la oferta.	56
6.2. Estudio Técnico.....	66

6.2.1. institución / organización donde se presenta la necesidad o problema.	66
6.2.2. localización, análisis y descripción del producto.	67
6.2.3. programa de implementación del sistema silvopastoril.....	72
6.2.4. sostenibilidad.	76
6.2.5. riesgos.	89
6.2.6. baja producción lechera.	99
6.2.7. análisis vme (valor monetario esperado).	101
6.2.8. sostenibilidad.	102
6.2.9. análisis del ciclo de vida del producto.	113
6.3. Estudio Económico Financiero	118
6.3.1. activos fijos.	118
6.3.2. fuentes y uso de fondos.	119
6.3.3. edt/wbs del proyecto; mínimo a cuarto nivel de desagregación.	120
6.3.4. cost breakdown structure – cbs.	121
6.3.5. presupuesto del proyecto caso.	121
6.3.6. flujo de caja del proyecto negocio.	121
6.3.7. evaluación financiera.	122

7. Planificación del Proyecto	124
7.1. Programación	124
7.1.1. línea base de alcance.....	125
7.1.2. línea base del tiempo.	125
7.1.3. línea base costo.....	156
7.1.4. indicadores.....	157
7.1.5. Organización.....	159
7.2. Planes de Gestión	163
7.2.1. plan de gestión del proyecto.	163
7.2.2. plan de gestión de requerimientos.	168
7.2.3. plan de gestión de alcance.	169
7.2.4. plan de gestión del tiempo.	172
7.2.5. plan de gestión de costos.	174
7.2.6. plan de gestión de calidad.....	176
7.2.7. plan de gestión de recursos humanos.	180
7.2.8. plan de gestión de comunicaciones.	183
7.2.9. plan de gestión de riesgos.....	184
7.2.10. plan de gestión de adquisiciones.	187

7.2.11. plan de gestión de interesados.	191
7.2.12. plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo.	196
7.2.13. plan de gestión ambiental.	199
7.2.14. plan de gestión de financiación.	201
7.2.15. plan de gestión de reclamaciones.	202
7.2.16. plan de gestión de cambios.	206
8. Referencias	210
9. Anexos	216

Lista de Tablas

Tabla 1. Escala de calificación.....	29
Tabla 2. Matriz de comparación de criterios parte 1.....	30
Tabla 3. Matriz de comparación de criterios parte 2.....	30
Tabla 4. Comparación de alternativas frente a criterio costo.....	31
Tabla 5. Comparación de alternativas frente a criterio funcionalidad	32
Tabla 6. Comparación de alternativas frente a criterio Impacto	32
Tabla 7. Clasificación de AHP de las alternativas de decisión	34
Tabla 8. Matriz fuentes de información	35
Tabla 9. Características de la leche cruda	41
Tabla 10. Características fisicoquímicas de la leche entera.....	43
Tabla 11. Población del municipio de Villavicencio año 2016, por grupos de edades y sexo y su porcentaje de participación	45
Tabla 12. Población objetivo de 2 a 54 años del Municipio de Villavicencio, por grupos de edades, sexo y su porcentaje de participación	46
Tabla 13. Población objetivo anual proyectada de 2 a 54 años del Municipio de Villavicencio	47
Tabla 14. Consumo aparente per cápita anual de leche en Colombia.....	49
Tabla 15. Nivel de urbanización de los municipios en el departamento del Meta. 2015	51

Tabla 16. Indicadores poblacionales parte 1	52
Tabla 17. Indicadores poblacionales parte 2	53
Tabla 18. Demanda de leche anual hasta el año 2017	55
Tabla 19. Datos de proyección de la demanda de leche cruda hasta 2022	56
Tabla 20. Volúmenes anuales de leche acopiada en el departamento del Meta	58
Tabla 21. Datos de proyección de la oferta de leche cruda hasta 2022	61
Tabla 22. Precio promedio anual pagado de leche cruda en el departamento del Meta	62
Tabla 23. Datos de proyección de los precios de leche cruda hasta 2022	64
Tabla 24. Análisis comparativo entre demanda y oferta proyectada para leche cruda en el Municipio de Villavicencio.....	65
Tabla 25. Costos de implementación del SSP.....	71
Tabla 26. Matriz PESTLE.....	77
Tabla 27. Matriz dependencia – influencia.....	80
Tabla 28. Matriz de Stakeholders	82
Tabla 29. Matriz de probabilidad e impacto	89
Tabla 30. Matriz de riesgos priorizados	92
Tabla 31. Criterios de evaluación de riesgos	95
Tabla 32. Matriz de severidad probabilidad e impacto	96

Tabla 33. Matriz evaluación de riesgos	97
Tabla 34. Evaluación Cuantitativa riesgo Financiero	98
Tabla 35. Evaluación Cuantitativa riesgo baja producción lechera	100
Tabla 36. Valor Monetario Esperado	101
Tabla 37. Matriz P5.....	104
Tabla 38. Valoración Impacto.....	111
Tabla 39. Cálculo huella CO2.....	113
Tabla 40. Consumos del proyecto.....	114
Tabla 41. Activos fijos	118
Tabla 42. Activos productivos	118
Tabla 43. Financiamiento de la inversión	119
Tabla 44. Estimado de producción y precio de la leche.....	120
Tabla 45. Amortización de la deuda	120
Tabla 46. Evaluación financiera.....	123
Tabla 47. Estimación de duraciones PERT.....	126
Tabla 48. Nivelación de recursos	144
Tabla 49. Uso de recursos	147

Tabla 50. Presupuesto del proyecto	157
-------------------------------------------------	-----

Tabla 51. Matriz RACI	161
------------------------------------	-----

Lista de Figuras

Figura 1. Árbol de Problemas.....	23
Figura 2. Árbol de objetivos	24
Figura 3. Árbol de criterios de selección de alternativas	28
Figura 4. División político administrativa.	52
Figura 5. Plano actual finca Santa Sofía.....	67
Figura 6. Instalaciones de ordeño finca Santa Sofía.....	68
Figura 7. Diseño de sistema silvopastoril.	70
Figura 8. Sistema de ordeño sistema de pescado.....	70
Figura 9. Risk Breakdown Structure.....	91
Figura 10. Diagrama de RED	143
Figura 11. Estructura organizacional.	160
Figura 12. Diagrama de las reclamaciones.	203

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Población total por grupos de edades y sexo del municipio de Villavicencio, año 2016.	44
Gráfica 2. Población objetivo de 2 a 54 años del Municipio de Villavicencio 2016.....	46
Gráfica 3. Consumo aparente per cápita anual de leche en Colombia	49
Gráfica 4. Demanda de leche calculada anualmente hasta 2017.	54
Gráfica 5. Proyección de la demanda hasta el año 2022.	56
Gráfica 6. Volumen anual de leche cruda acopiada en el departamento del Meta.	57
Gráfica 7. Proyección de la oferta hasta el año 2022.....	60
Gráfica 8. Precio promedio anual sin bonificación por litro de leche cruda, pagado en el departamento del Meta.....	62
Gráfica 9. Proyección de los precios pagados sin bonificación en el departamento del Meta hasta el año 2.022.	63
Gráfica 10. Curva S de costos.....	121
Gráfica 11. Análisis de Monte Carlo.	124
Gráfica 12. Estadística de recursos.	146
Gráfica 13. Curva S medición del desempeño.....	158
Gráfica 14. Curva S del presupuesto.	159

Lista de Anexos

Anexo A. Project Charter.....	216
Anexo B. WBS (Work Breakdown Structure).....	222
Anexo C. Project Scope Statement	225
Anexo D. Product Scope Statement.....	230
Anexo E. Cronograma Línea Base.....	237
Anexo F. Matriz Registro de Riesgos	255
Anexo G. Cost Breakdown Structure.....	263
Anexo H. Flujo de Caja	264
Anexo I. Presupuesto del Proyecto	266
Anexo J. Matriz de Comunicaciones	272

RESUMEN

El proyecto se desarrolla en la finca Santa Sofía ubicada en el departamento del Meta, donde el principal problema a solucionar son los bajos rendimientos de la producción lechera. Presenta la descripción, planteamiento y antecedentes del problema. Los objetivos generales y específicos del proyecto. Se plantean tres alternativas de solución y se establece a través del Método Analítico Jerárquico que la más viable para darle solución a la problemática es la implementación de sistemas silvopastoriles. Muestra cada una de las evaluaciones realizadas para determinar la viabilidad de la implementación del proyecto; estudio de mercado, analizando el producto, el área de mercado, la oferta y la demanda. Los estudios técnicos, describiendo y especificando la implementación del sistema silvopastoril. Efectúa la evaluación financiera, análisis de riesgos y sostenibilidad. Incluye la planificación en cuanto a cronograma, recursos y establecimiento de indicadores. Para establecer el seguimiento y control del proyecto, finalmente se presentan el plan de gestión integral, los planes de áreas del conocimiento y el plan de sostenibilidad.

1. Problema de Investigación

1.1. Formulación del Problema

Este capítulo describe la formulación, la cual permite caracterizar la necesidad de buscar soluciones al problema, analizar su entorno y con ello dar planteamiento al proyecto Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía Ubicada en Villavicencio, Meta. Para la implementación de sistemas silvopastoriles representa un avance y un reto para la ganadería moderna, debido a los beneficios que generan en la producción de leche y carne; al considerarse un sistema sostenible permite suplir la demanda de la población y garantiza la conservación de los recursos y el medio ambiente (Botero & Ossa, 2010). Por lo anterior el proyecto busca cumplir tres de los objetivos de la nueva agenda de desarrollo de la ONU.

- Producción y consumo responsable (12).
- Acción por el clima (13).
- Vida de ecosistemas terrestres (15).

1.2. Descripción de la Organización Fuente del Problema o Necesidad

Según Navas (2010) la producción de ganado bovino representa para el país un alto nivel de importancia debido al área del territorio nacional que ocupa y a la variedad de agro ecosistemas que se emplea para la explotación de esta actividad. Actualmente los sistemas ganaderos se implementan de manera extensiva en donde predominan los monocultivos y escasea la cobertura arbórea. Mahecha, Rosales, Hernando & Molina (2010) afirman que los sistemas extensivos se

caracterizan por una baja eficiencia en el uso del suelo sumado a un gran deterioro ambiental a causa de problemas como la deforestación, la erosión, la pérdida de la biodiversidad y la inequidad social, factores que han hecho que la ganadería bovina sea vista como un sector productivo que atenta contra la sostenibilidad ecológica mundial.

La actividad predominante de los Llanos Orientales ha sido la ganadería bovina, lo cual ha generado la tala de bosques para intensificar esta actividad. Aumentando con ello la producción ganadera, pero con bajos rendimientos en la producción lechera y con serios problemas socio ambientales como consecuencia de prácticas inadecuadas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2009). La Finca Santa Sofía se encuentra ubicada en el kilómetro 4.3 vía Villavicencio a Restrepo, kilómetro 1.2 vía vereda la Palmera, actualmente cuenta con 20 hectáreas, de las cuales 17 están destinadas para producción ganadera.

El manejo tradicional que se le ha dado a la actividad ganadera del predio influye en los rendimientos de producción lechera que actualmente se registran, a la pérdida de fertilidad del suelo e indirectamente al bajo nivel nutricional del alimento que se produce. Por lo anterior la finca Santa Sofía presenta pérdidas económicas ligadas a la baja producción de leche y a que la calidad de esta no alcanza los estándares necesarios para su comercialización.

1.3. Planteamiento del Problema

En este ítem se relacionan de manera más detallada los aspectos que influyen en la determinación del problema en relación a su entorno y sus involucrados.

1.4. Antecedentes del Problema

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2014) dice que en Colombia el 80,40% del suelo se dedica a la producción pecuaria, para el año 2014, el inventario de ganado vacuno para los 22 departamentos cubiertos por la ENA alcanzó un total de 20.944.801 cabezas (60,90% hembras y 39,10% machos) y la producción total de leche cruda fue de 17.554.680 litros. Según Navas (2010) la mayoría de los sistemas ganaderos se desarrollan bajo condiciones extensivas, donde predomina el monocultivo de gramíneas y la ausencia de la cobertura arbórea lo cual incurre en problemas ambientales como degradación del suelo, contaminación de las aguas y emisiones de gases efecto invernadero (GEI). Marinidou & Jiménez (2010) señalan que la ganadería extensiva hace uso deficiente del suelo y la biodiversidad local, desperdiciando estratos para producir (utilizando sólo el pasto) lo que contribuye a una baja rentabilidad (una hectárea por cabeza de ganado) y una desequilibrada producción de leche.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2009) manifiesta que la ganadería extensiva se ha convertido en una de las principales causas de problemática ambiental a nivel mundial debido al impacto que tiene sobre los recursos hídricos, la tierra y la biodiversidad. En los Llanos Orientales los síntomas anteriormente descritos no son ajenos, se ha deforestado alrededor del 60% de los predios para llevar a cabo la ganadería extensiva, evidenciando que durante los últimos años se ha presentado un cambio en la morfología del suelo, perdiendo la capacidad de absorción del suelo generando inundaciones, suelos erosionados y compactación del mismo por capacidad de carga errada (Rico, 2017).

La Finca Santa Sofía, cuenta con 20 hectáreas de terreno plano de las cuales 17 están sembradas en pasto Jaragua destinadas para la actividad ganadera y 3 hectáreas de reserva forestal en especies nativas. Actualmente cuentan con 50 animales de raza Gyrholando los cuales generan un máximo de 4 litros de leche/ día, una capacidad de carga de 2,3 cabezas/ hectárea y una producción anual de alrededor de 1680 litros de leche teniendo en cuenta que el 30% de las vacas son secas y de los cuales el 100% se utiliza para el autoconsumo y la preparación de queso artesanal.

2. Objetivos del Proyecto Caso

De acuerdo a la alternativa seleccionada se plantean los siguientes objetivos:

2.1. Objetivo General

Aumentar para el 2019 los rendimientos de la producción lechera en la finca Santa Sofía Ubicada en la ciudad de Villavicencio departamento del Meta, por medio de la implementación de Sistemas Silvopastoriles (SSP).

2.2. Objetivos Específicos

- Mejorar la estructura y textura del suelo a través de la implementación de sistemas silvopastoriles.
- Mejorar la calidad de la leche en cuanto a requerimientos de porcentajes de proteína y grasa por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles.

- Controlar el estrés en el ganado mejorando su bienestar, alimentación y control de temperatura (zonas de sombrero).
- Transmitir mediante procesos participativos los resultados de la implementación a los productores de la zona.

3. Árbol de Problemas

A continuación, se relaciona el árbol de problemas en donde se establecen las causas del problema y los efectos generados por este (Ver Figura 1).

3.1. Descripción del Problema Principal a Resolver

El problema central son los bajos rendimientos en la producción lechera que se presentan desde hace varios años en la finca Santa Sofía. Esto, debido a las prácticas de ganadería extensiva que se han desarrollado a través del tiempo y razón por la cual la fertilidad del suelo se ha visto afectada. Por otro lado, la variedad de pasto que se maneja en la finca (Jaragua) no supe los requerimientos nutricionales del ganado lo cual impide cumplir con los estándares de calidad (proteína y grasas) exigidos por el mercado. A lo anterior se suma las condiciones de la finca, toda vez que la falta de sombrero y las altas temperaturas que se presentan en la zona influyen en que se generen altos niveles de estrés en el ganado, los cuales se ven reflejados negativamente en la producción de leche. Las prácticas de ordeño se convierten en otro factor problema, teniendo en cuenta que dicho proceso se hace manualmente y en el cual no se estiman las medidas mínimas de sanidad, otro factor que influye negativamente al momento de establecer algún canal de comercialización.

3.2. Árbol de Objetivos

A continuación, se relaciona el árbol de objetivos en el cual se plasman las posibles soluciones al problema anteriormente mencionado (Ver Figura 2).

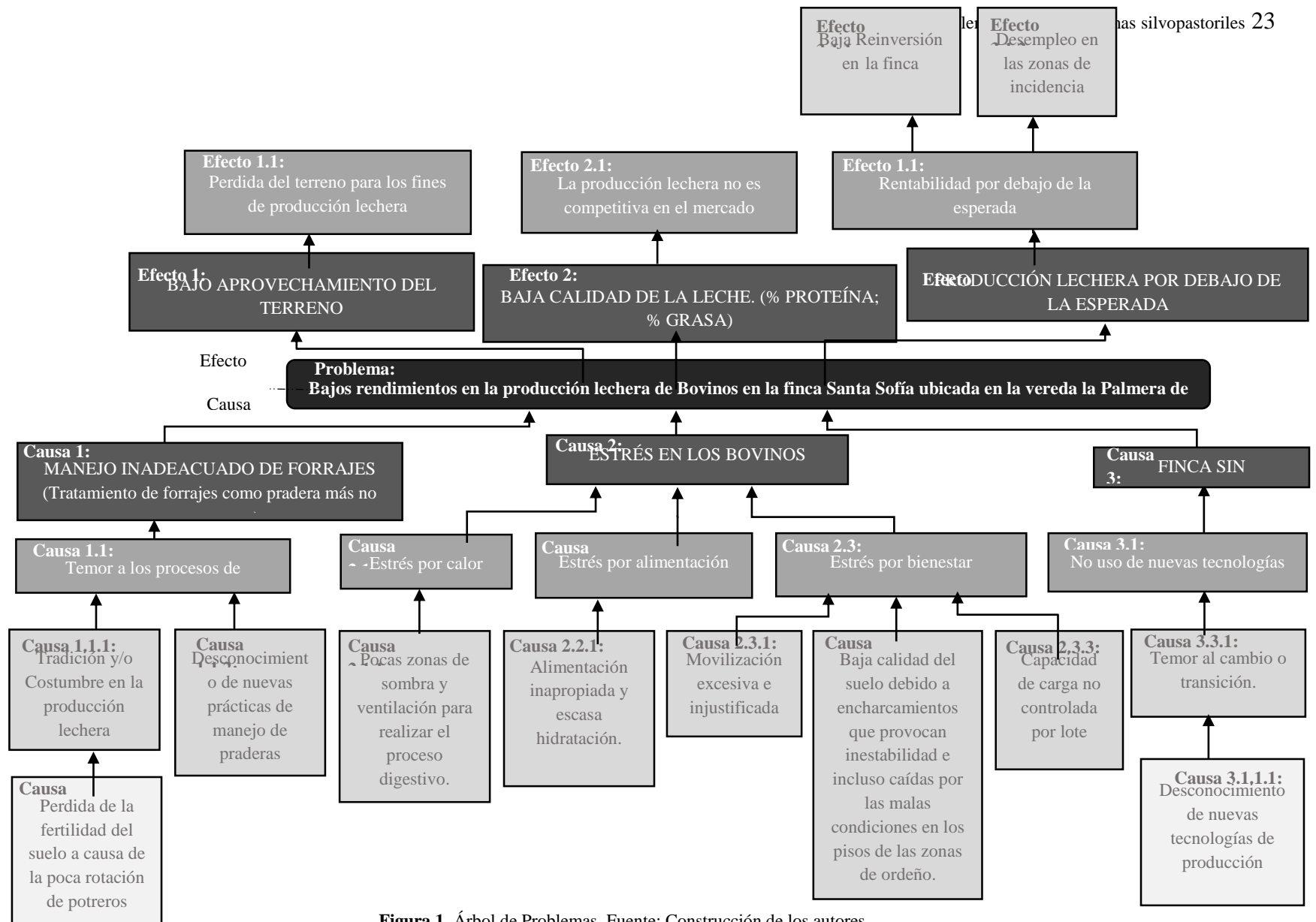


Figura 1. Árbol de Problemas. Fuente: Construcción de los autores.

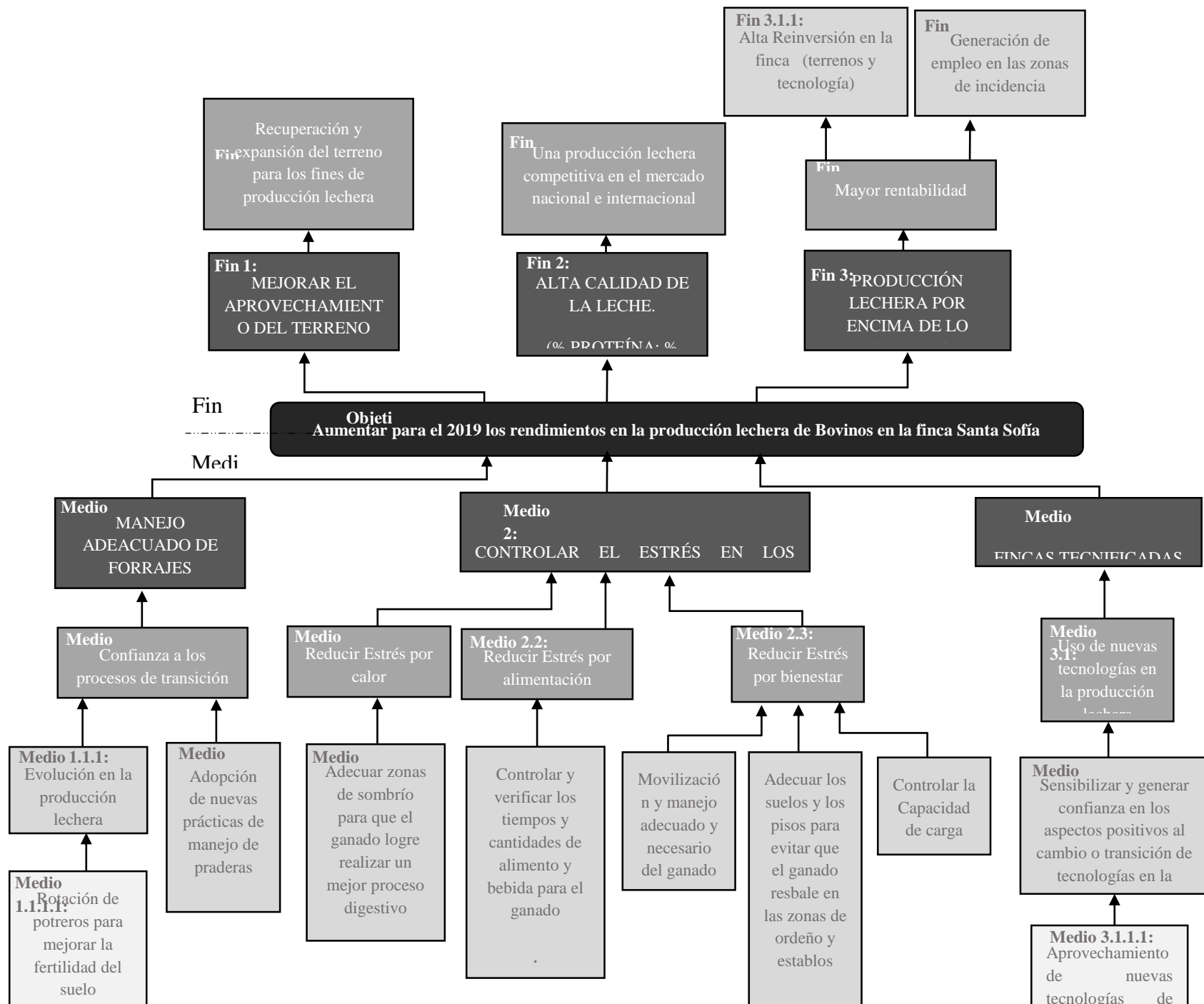


Figura 2. Árbol de objetivos. Fuente: Construcción de los autores.

4. Alternativas de Solución

4.1. Alternativas

El objetivo general del proyecto es aumentar los rendimientos de la producción lechera de la Finca Santa Sofía ubicada en la vereda la Palmera Villavicencio y se ha pensado en tres grandes medios:

4.1.1. alternativa 1. alimentación con concentrado.

Esta alternativa se refiere a manejar la alimentación del ganado únicamente con concentrados, teniendo en cuenta que estos pueden contener altos o bajos porcentajes de proteína y representan para el ganado altos niveles de fibra y energía.

4.1.2. alternativa 2. implementación de un sistema silvopastoril.

Para la Federación Colombiana de Ganaderos y Fondo Nacional del Ganado (2014) los sistemas silvopastoriles (SSP) son clasificados como una modalidad de agroforestería ganadera, en donde se combinan plantas forrajeras con arbustos y árboles destinados a la alimentación animal y a servicios complementarios dentro del mismo espacio. Por otro lado, los SSP se consideran una alternativa para la recuperación de áreas degradadas toda vez que la siembra de árboles en zonas de pastoreo tiene efectos positivos al mejorar la fertilidad del suelo; así mismo, las leguminosas (forraje) actúan como fijadoras de nitrógeno atmosférico (Navas 2010). Teniendo en cuenta lo anterior, la implementación de dichos sistemas representa para la finca una serie de ventajas tales como:

- Incremento del bienestar animal.
- Mayor producción de forraje.
- Incremento del valor nutricional de los forrajes.
- Mayor protección del suelo.
- Reducción de emisiones CO₂
- Incremento de ingresos dentro de la finca.

4.1.3. alternativa 3. implementación de un sistema agro-silvopastoril.

Los sistemas Agrosilvopastoriles se consideran como la combinación de sistemas tradicionales y modernos que han entrado en proceso de sistematización con el fin de generar una alternativa viable y sostenible económica y ecológica a la ganadería extensiva tradicional. Por lo anterior un sistema Agrosilvopastoril se define como la combinación de componentes agrícolas, praderas, forestales y pecuarios que contribuya a mejorar la competitividad ganadera. Dentro del sistema es posible establecer cultivos agrícolas entre las hileras de los árboles, con el fin de generar otra forma de ingreso para los productores. Sin embargo, el costo de implementación es más elevado con respecto al silvopastoril.

4.2. Identificación de Acciones y de Alternativas

Para la evaluación y elección de las alternativas propuestas se hace uso de la herramienta denominada método analítico jerárquico (AHP).

4.2.1. método analítico jerárquico.

Es una de las herramientas que permite seleccionar la mejor alternativa; toda vez que permite modelar el problema a través de una estructura jerárquica que utiliza una escala de prioridades basada en la preferencia de un elemento sobre otro. A continuación, se relaciona en detalle los pasos para el desarrollo de la herramienta sobre el proyecto.

4.2.1.1. definición de alternativas.

Las alternativas son:

4.2.1.1.1. Alimentación del ganado a base de concentrado. Esta alternativa se refiere a manejar la alimentación del ganado únicamente con concentrados, teniendo en cuenta que estos pueden contener altos o bajos porcentajes de proteína y representan para el ganado altos niveles de fibra y energía.

4.2.1.1.2. Sistemas silvopastoriles. Con la implementación de esta alternativa se busca establecer un tipo de producción más sostenible en donde se involucren tres componentes uno forestal compuesto de Matarratón y Leucaena; especies forrajeras tales como frijol Canavalia y pasto guineo y el pecuario que para el caso de estudio sería el ganado de raza Gyrholando.

4.2.1.1.3. Sistemas Agrosilvopastoriles: Con la implementación de esta alternativa se busca establecer un tipo de producción en donde se integren tres componentes; agrícola (yopo), praderas

(Pasto guinea), forestal (Leucaena) y pecuario. Así mismo, los criterios bajos los cuales se realiza dicha la comparación de las alternativas son:

- Costo. Hace referencia a los costos que se generan por la implementación y mantenimiento del sistema en el pequeño y mediano plazo.
- Funcionalidad. Hace referencia a la efectividad de sistema frente, a las condiciones de la zona a implementar el proyecto y a los requerimientos del sponsor.
- Impacto. Corresponde al impacto generado a través del tiempo con la implementación de la alternativa de selección.

4.2.1.2. árbol de criterios de selección.

En la figura 3 se muestra el árbol de criterios de selección de alternativas.

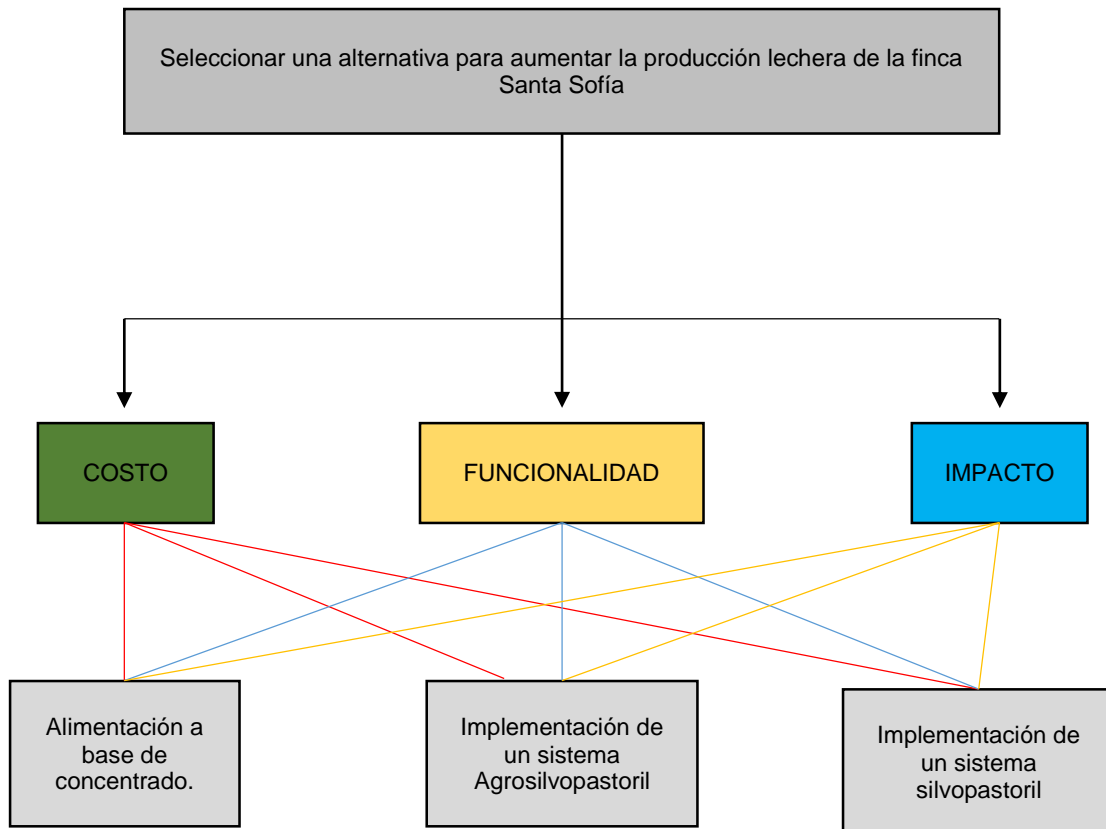


Figura 3. Árbol de criterios de selección de alternativas. Fuente: Construcción de los autores.

4.2.1.3. ponderación de criterios.

Para darle la ponderación de los criterios, se tomó como referencia la escala de calificación de Tomas Saaty (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Escala de calificación

Escala	Escala Verbal	Explicación
Numérica		
1	Igualmente importante	Dos elementos contribuyen en igual medida al objetivo
3	Moderadamente importante	Preferencia leve de un elemento sobre el otro
5	Fuertemente importante	Preferencia fuerte de un elemento sobre el otro
7	Importancia muy fuerte o demostrada	Mucha más preferencia de un elemento a otro predominada demostrada
9	Importancia extremadamente	Preferencia absoluta de un elemento hacia otro
2,4,6,8		Intermedio de los valores anteriores

Fuente: Elaboración propia de los autores.

4.2.1.4. matriz de comparación de criterios.

A continuación, se relaciona la matriz de comparación de criterios (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Matriz de comparación de criterios parte 1

	Costo	Funcionalidad	Impacto	Matriz Normalizada			Ponderado
Costo	1	3	9	0,69	0,72	0,53	0,65
Funcionalidad	0,33	1	7,00	0,23	0,24	0,41	0,29
Impacto	0,11	0,14	1	0,08	0,03	0,06	0,06
Total	1,44	4,14	17,00				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Lo anterior quiere decir que Costo, tiene un peso de 65%, Funcionalidad 29% e Impacto 6% (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Matriz de comparación de criterios parte 2

AxP		
2,04	$CI = (n_{max} - n) / (n - 1)$	0,06
0,91	$RI = 1.98 * (n - 2) / n$	0,66
0,17	$CR = CI / CR$	0,09
3,12		

Fuente: Elaboración propia de los autores.

- CI = índice de consistencia = 0,06
- RI = consistencia Aleatoria = 0,66

- CR= relación de consistencia = 0.05

Luego de haber realizado la comparación de criterios y su respectiva ponderación, se realiza la comparación de las alternativas frente a cada uno de los criterios a evaluar para así definir cuál es la más adecuada para la solución del problema. A continuación, se relacionan dichas comparaciones (Ver Tabla 4):

Tabla 4. Comparación de alternativas frente a criterio costo

	Alimentación con Concentrado	Sistemas Silvopastoriles	Sistema Agrosilvopastoriles	Matriz Normalizada			Valor Promedio
Alimentación con Concentrado	1	0,11	7	0,10	0,08	0,54	0,24
Sistemas Silvopastoriles	9,00	1	5,00	0,89	0,76	0,38	0,68
Sistema Agrosilvopastoriles	0.14	0.20	1	0,01	0,15	0,08	0,08
Total	10,44	1,31	13,00				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 5. Comparación de alternativas frente a criterio funcionalidad

	Alimentación con Concentrado	Sistemas Silvopastoriles	Sistema Agrosilvopastoriles	Matriz Normalizada			Valor Promedio
Alimentación con Concentrado	1	0,11	5	0,10	0,08	0,45	0,21
Sistemas Silvopastoriles	9,00	1	5,00	0,88	0,76	0,45	0,70
Sistemas Agrosilvopastoriles	0.20	0.20	1	0,02	0,15	0,09	0,09
Total	10,20	1,31	11,00				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 6. Comparación de alternativas frente a criterio Impacto

	Alimentación con Concentrado	Sistemas Silvopastoriles	Sistema Agrosilvopastoriles	Matriz Normalizada			Valor Promedio
Alimentación con Concentrado	1	0,14	7	0,12	0,11	0,47	0,23
Sistemas Silvopastoriles	7,00	1	7,00	0,86	0,78	0,47	0,70

	Alimentación con Concentrado	Sistemas Silvopastoriles	Sistema Agrosilvopastoriles	Matriz Normalizada			Valor Promedio
Sistemas	0,14	0,14	1	0,11	0,15	0,07	0,07
Agrosilvopastoriles							
Total	8,14	1,29	15,00				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

4.2.1.5. priorización de alternativas.

Luego de haber realizado la comparación de alternativas frente a cada criterio, se procede a realizar la priorización de alternativas de la siguiente manera:

Calculados los criterios Costo =0.65; Funcionalidad =0.29 e Impacto =0.06; a continuación, se realiza el cálculo para la priorización de cada una de las alternativas.

$$5.2.1.5.1. \text{ Alimentación con concentrado. } 0.65 (0.24) + 0.29 (0.21) + 0.06 (0.23) = 0.23$$

$$5.2.1.5.2. \text{ Sistema Silvopastoril. } 0.65 (0.68) + 0.29 (0.70) + 0.06 (0.70) = 0.68$$

$$4.2.1.5.3. \text{ Sistema Agrosilvopastoril. } 0.65 (0.08) + 0.29 (0.09) + 0.06 (0.08) = 0.08$$

Teniendo en cuenta lo anterior, al clasificar las prioridades globales obtenidas se tiene la clasificación de AHP de las alternativas de decisión (Ver Tabla 7):

Tabla 7. Clasificación de AHP de las alternativas de decisión

Alternativas	Prioridad
S. Silvopastoril	68%
Alimentación Concentrado	23%
S. Agrosilvopastoril	8%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la priorización de alternativas, se evidencia que la implementación de sistemas silvopastoriles es la mejor alternativa para darle solución a la problemática planteada.

4.3. Descripción General de la Alternativa Seleccionada

Mahecha (2003) indica que “un sistema silvopastoril es una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de leñosas perennes (árboles o arbustos), e interactúa con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales), todos ellos bajo un sistema de manejo integral” (p. 12). Marinidou & Jiménez (2010) afirman que los sistemas silvopastoriles surgen como una alternativa para ayudar a solucionar problemas ecológicos y productivos causados por la ganadería extensiva. Navas (2010) señala que “contribuyen a reducir el estrés calórico ya que bajo la copa de los árboles se reduce 2 y 9°C la temperatura en relación a las áreas de potrero abierto” (p. 113).

Valarezo (2014) sostiene que al implementar estos sistemas se contribuye a generar una alternativa válida para incrementar la producción de leche y carne de una manera más sostenible sin embargo, es necesario tener claro el tipo de especies forrajeras a utilizar y verificar condiciones específicas como su susceptibilidad al tipo de suelo, a las condiciones climáticas y la densidad apropiada de siembra. El sistema silvopastoril a implementar está basado en la integración de 2 especies forestales Matarratón y Leucaena, que aparte de brindar zonas de sombrío al ganado funcionan como alimento para el mismo, especies forrajeras como el frijol Canavalia que aporta nitrógeno al suelo y el pasto guinea ideal para la formación de bancos forrajeros, adicional a ello se busca tecnificar el proceso de ordeño para mitigar el estrés en el ganado.

5. Marco Metodológico

En el marco metodológico se relacionan las fuentes de información, el método de investigación y en general las herramientas que se utilizarán para darle solución al problema.

5.1. Fuentes de Información

En la Tabla 8 Matriz fuentes de información, se describen las fuentes de investigación y las metodologías de investigación que se emplean para darle cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados.

Tabla 8. Matriz fuentes de información

Objetivos	Fuentes de información		Metodología de investigación	Herramientas
	Primarias	Secundarias	Inductivo- deductivo	
Mejorar la estructura y textura del suelo a través de la implementación de	1. Ganadería Colombiana Sostenible (FEDEGAN)	1. Información de proyectos similares	Con la información obtenida de la implementación de sistemas silvopastoriles se pueden estimar tiempos para realizar análisis de suelo y evaluar que tan efectivo es e sistema para mejorar la estructura del suelo, apoyados las	Análisis documental

Objetivos	Fuentes de información		Metodología de investigación	Herramientas
	Primarias	Secundarias	Inductivo- deductivo	
sistemas silvopastoriles.	2. Bibliografía Existente	2. Resultados obtenidos luego de implementación de sistemas silvopastoriles	entrevistas realizadas a los productores y a los resultados obtenidos en proyectos similares	Juicio de expertos
	3.Entrevistas a productores			
Mejorar la calidad de la leche en cuanto a requerimientos de porcentajes de proteína y grasa por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles.	1. FAO-2015	1. Resultados obtenidos luego de implementación de sistemas silvopastoriles	Teniendo en cuenta las entrevistas realizadas a los productores se pueden establecer tiempos para realizar el análisis de calidad de la leche y evaluar que tan efectiva es la implementación para aumentar los porcentajes de proteína y grasa en la leche.	Análisis documental
	2. Bibliografía Existente			Juicio de expertos
	3. Entrevistas a productores			
Controlar el estrés en el ganado mejorando su bienestar, alimentación y control de temperatura (zonas de sombrío)	1. BPG	1. Información de proyectos similares	Con los estándares propuestos de BPG apoyados en las experiencias concebidas en las entrevistas se busca mejorar las condiciones en las que actualmente se encuentra el ganado proporcionando bienestar animal para lograr mejorar los rendimientos lecheros.	Juicio de expertos
	2. Bibliografía Existente	2. Resultados obtenidos luego de implementación de sistemas silvopastoriles		
	3.Entrevistas a productores			
	N/A			Capacitaciones

Objetivos	Fuentes de información		Metodología de investigación	Herramientas
	Primarias	Secundarias	Inductivo- deductivo	
Transmitir mediante procesos participativos los resultados de la implementación a los productores de la zona.	1. Investigación acción participativa 2. Bibliografía Existente		Ejecutando los estándares de acción participativa, apoyados en bibliografía y experiencias se busca recopilar información que pueda aportar a la comunidad beneficios técnicos y sociales de la implementación de estos sistemas	Cartillas informativas

Fuente: Elaboración propia de los autores.

5.2. Supuestos

A continuación, se relacionan los principales supuestos del proyecto.

- El terreno se encuentra en condiciones óptimas para su adecuación.
- La finca cuenta con un reservorio de agua para riego.
- La finca cuenta con registros históricos de producción.
- No se presentarán cambios en las instalaciones de ejecución del proyecto.
- Se cuenta con personal calificado para realizar labores de sanidad animal.

5.3. Restricciones

A continuación, se relacionan las principales restricciones del proyecto.

- No se iniciará la ejecución de labores sin la firma del contrato u orden de servicio debidamente aprobada.
- El inicio de la implementación del sistema debe iniciar a más tardar en enero de 2019.
- Se contratará personal por día jornal según cronogramas.
- Los equipos serán alquilados según cronogramas
- Los gastos de sanidad animal se tomarán como un adicional al proyecto.

- El uso de Agroquímicos es prohibido en el desarrollo del proyecto.

5.4. Entregables del Trabajo de Grado

A continuación, se relaciona un listado con los entregables del trabajo de grado.

- Caso de Negocio.
- Estudios.
- Diseños.
- Adquisiciones.
- Implementación.
- Puesta en Marcha
- Gerencia del proyecto.

5.5. Entregables del Proyecto Caso

A continuación, se relaciona un listado con los entregables principales del proyecto.

- Anexo A. Project Charter: En el anexo A, se relaciona a detalle el Project Charter del proyecto.
- Anexo B. WBS (Work Breakdown Structure). En el anexo B, se relaciona a detalle la estructura desglosada de trabajo del proyecto.
- Anexo C. Project scope statement. En el anexo C, se relaciona a detalle el Project scope statement del proyecto.

- Anexo D. Product Scope Statement. En el anexo D, se relaciona a detalle el Product Scope Statement del proyecto.
- Anexo E. Cronograma Línea Base. En el anexo E, se relaciona a detalle el Cronograma Línea Base del proyecto.

5.6. Descripción Producto Proyecto Caso

El producto caso se resume en 3 paquetes principales. La siembra, labores de cultivo y ordeño, los cuales se ven reflejados en el Anexo D.

5.7. Descripción Proyecto Caso

El proyecto caso consiste en mejorar los rendimientos de la producción lechera de la finca Santa Sofía por medio de la implementación de un Sistema Silvopastoril conformado por 2 especies arbóreas y 2 especies forrajeras divididas en potreros de producción y la tecnificación del sistema de ordeño que actualmente manejan.

6. Estudios y Evaluaciones

En este capítulo se relacionan todos los estudios realizados para verificar la viabilidad del proyecto.

6.1. Estudio de Mercado

Con este estudio de mercado se pretende determinar la posibilidad, que tiene de entrar en el mercado de leche cruda del municipio de Villavicencio, la producción de leche que se proyecta incrementar de la Finca Santa Sofía, objeto de este trabajo.

6.1.1. producto en el mercado.

El producto objeto de este estudio es la leche cruda, de ganado bovino que se producirá en la Finca Santa Sofía. La leche cruda producida por la finca se puede clasificar como un producto de consumo intermedio, ya que servirá como materia prima para la elaboración de productos lácteos, así como para procesarla y venderla al público. Igualmente se puede clasificar como un producto de conveniencia, básico por tratarse de un alimento.

El Decreto 616 de (2006) en el artículo 3 señala que la leche “es la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración posterior” (p. 1) y también el decreto en mención define la leche cruda “como aquella leche que no ha sido sometida a ningún tipo de termización, ni higienización” (p. 1). Igualmente establece, que la leche se clasifica de la siguiente manera:

6.1.1.1. de acuerdo con su contenido de grasa.

El Decreto 616 de (2006) en el artículo 15 clasifica la leche según el contenido de grasa:

- Entera.
- Semidescremada.
- Descremada.

6.1.1.2. de acuerdo con su proceso de fabricación.

El Decreto 616 de (2006) en el artículo 15 clasifica la leche según el proceso de fabricación de la siguiente forma:

- Pasteurizada.
- Ultra pasteurizada.
- Ultra Alta Temperatura UAT (UHT) Leche Larga Vida.
- Esterilizada.
- En polvo.
- Deslactosada.

Decreto 616 de (2006) en el artículo 16 afirma que la leche cruda de animales bovinos debe cumplir con las siguientes características (Ver Tabla 9):

Tabla 9. Características de la leche cruda

Parámetro/Unidad	Leche cruda
Grasa % m/v mínimo	3.00
Extracto seco total % m/m mínimo	11.30
Extracto seco desengrasado % m/m mínimo	8.30

	Max.	Min.
Densidad 15/15oC g/ml	1.030	1.033
Índice Lactométrico	8.40	
Acidez expresado como ácido láctico %m/v	0.13	0.17
Índice Oc	-0.530	-0.510
Crioscópico Oh	-0.550	-0.530

Fuente: Tabla tomada del Decreto 616. (2006). Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país.

El Decreto 616 de (2006) establece que la leche debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Presentar estabilidad proteínica en presencia de alcohol 68% m/m o 75% v/v.
- Cuando es materia prima para leche UHT o ultrapasteurizada debe presentar estabilidad proteínica en presencia de alcohol al 78% v/v.
- No debe presentar residuos de antibióticos en niveles superiores a los límites máximos permisibles determinados por la autoridad sanitaria competente de acuerdo con la metodología que se adopte a nivel nacional.
- La leche debe tener el aspecto, sabor, olor y color propios de la leche de cada una de las especies animales.

Decreto 616 de (2006) en el artículo 18 dice que la leche entera de los bovinos debe cumplir con las siguientes características fisicoquímicas (Ver Tabla 10).

Tabla 10. Características fisicoquímicas de la leche entera

Parámetro/Unidad			Pasteurizada		Ultra		UAT(UHT)		Esterilizada	
			pasteurizada							
Grasa	%	m/v	3.0		3.0		3.0		3.0	
mínimo										
Extracto seco total			11.30		11.20		11.20		11.20	
% m/m mínimo										
Extracto seco			8.30		8.20		8.20		8.20	
desengrasado	%									
m/m mínimo										
Peroxidasa			Positiva		Negativa		Negativa		Negativa	
Fosfatasa			Negativa		Negativa		Negativa		Negativa	
			Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Densidad	15/15oC		1.0300	1.0330	1.0295	1.0330	1.0295	1.0330	1.0295	1.0330
g/ml										
Acidez expresado			0.13	0.17	0.13	0.17	0.13	0.17	0.13	0.17
como ácido láctico										
% m/v										
Índice oC			-0.530	-0.510	-0.540	-0.510	-0.540	-0.510	-0.530	-0.510
Crioscópico oH			-0.550	-0.530	-0.560	-0.530	-0.560	-0.530	-0.550	-0.530

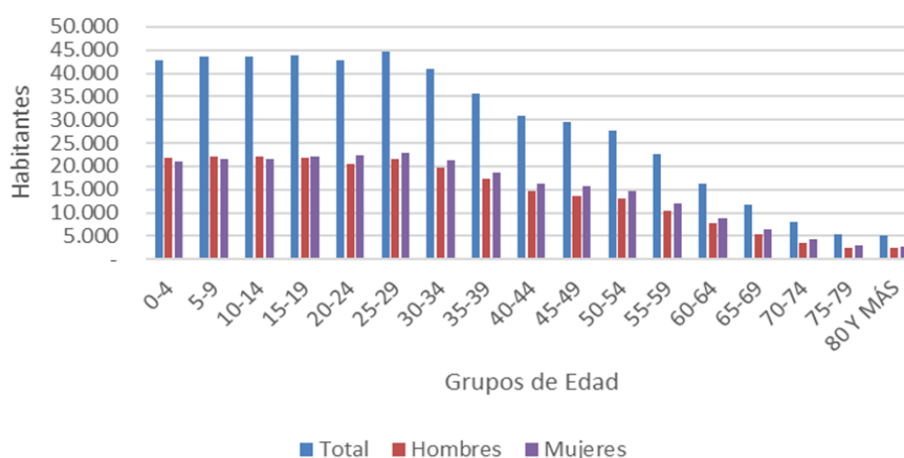
Fuente: Tabla tomada del Decreto 616. (2006). Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país.

6.1.2. área del mercado.

Nuestra área de mercado es el municipio de Villavicencio. El municipio tiene una superficie de 1.328 km², se ubica en el piedemonte de la cordillera oriental al noroccidente del departamento del Meta, en la margen izquierda del río Guaitiquía a 467 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 27°, en la región de la Orinoquia de Colombia entre los 04°09' latitud norte y 73°38' latitud oeste. Limita por el norte con los municipios de Restrepo y El Calvario, por el oriente con el municipio de Puerto López, por el sur con los municipios de Acacías y San Carlos de Guaroa y por el occidente con el municipio de Acacías y el departamento de Cundinamarca. (Alcaldía de Villavicencio- Meta, 2017).

6.1.2.1. población.

El Departamento del Meta (2016) sostiene que para el año de 2016 la población total del municipio de Villavicencio fue de 495.227 habitantes, que representan el 50.54 % del departamento del Meta. De este el 24.53% son hombres y el 26.02% son mujeres. A nivel del municipio, el 48.53% de la población son hombres y el 51.47% mujeres (Ver Figura 4 y Tabla 11).



Gráfica 1. Población total por grupos de edades y sexo del municipio de Villavicencio, año 2016.

Fuente: Construcción de los autores, con información de Proyecciones de población Dane.

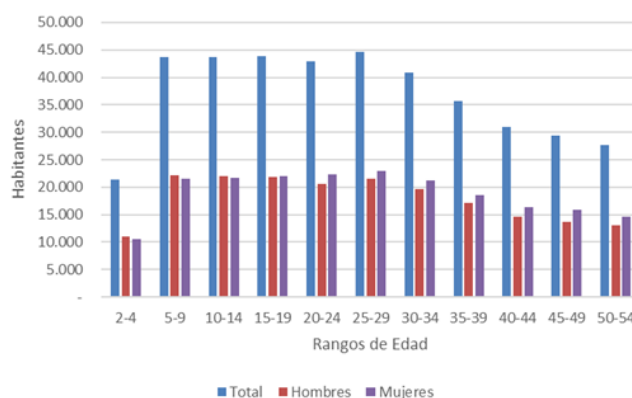
Tabla 11. Población del municipio de Villavicencio año 2016, por grupos de edades y sexo y su porcentaje de participación

Grupos de edad	Total	Hombres	% Hombres	Mujeres	% Mujeres
0-4	42.890	21.925	51,12%	20.965	48,88%
5-9	43.706	22.215	50,83%	21.491	49,17%
10-14	43.701	22.073	50,51%	21.628	49,49%
15-19	43.859	21.884	49,90%	21.975	50,10%
20-24	42.905	20.525	47,84%	22.380	52,16%
25-29	44.568	21.593	48,45%	22.975	51,55%
30-34	40.860	19.691	48,19%	21.169	51,81%
35-39	35.758	17.183	48,05%	18.575	51,95%
40-44	30.963	14.653	47,32%	16.310	52,68%
45-49	29.427	13.612	46,26%	15.815	53,74%
50-54	27.660	13.049	47,18%	14.611	52,82%
55-59	22.491	10.473	46,57%	12.018	53,43%
60-64	16.367	7.617	46,54%	8.750	53,46%
65-69	11.773	5.436	46,17%	6.337	53,83%
70-74	7.897	3.616	45,79%	4.281	54,21%
75-79	5.363	2.393	44,62%	2.970	55,38%
80 Y MÁS	5.039	2.388	47,39%	2.651	52,61%
Total	495.227	240.326	48,53%	254.901	51,47%

Fuente: Elaboración propia de los autores con información del DANE.

Para efectos de este estudio, la población de interés es la comprendida entre 2 y 54 años de edad, la que establecemos es la principal consumidora final de leche líquida procesada y productos lácteos elaborados con la leche entera, cruda producida por la finca Santa Sofía. Para la franja de población entre los 2 y los 54 años de edad en el municipio de Villavicencio para el año 2016 se

contaba con 404.852 personas, de las cuales el 48.77%, es decir 197.441 personas son hombres y el 51.23%, equivalente a 207.412 mujeres (Ver Figura 5 y Tabla 12).



Gráfica 2. Población objetivo de 2 a 54 años del Municipio de Villavicencio 2016.

Fuente: Construcción de los autores, con información de Proyecciones de población Dane.

Tabla 12. Población objetivo de 2 a 54 años del Municipio de Villavicencio, por grupos de edades, sexo y su porcentaje de participación

Grupos de edad	Total	Hombres	% Hombres	Mujeres	% Mujeres
2-4	21.445	10.963	51,12%	10.483	48,88%
5-9	43.706	22.215	50,83%	21.491	49,17%
10-14	43.701	22.073	50,51%	21.628	49,49%
15-19	43.859	21.884	49,90%	21.975	50,10%
20-24	42.905	20.525	47,84%	22.380	52,16%
25-29	44.568	21.593	48,45%	22.975	51,55%
30-34	40.860	19.691	48,19%	21.169	51,81%
35-39	35.758	17.183	48,05%	18.575	51,95%
40-44	30.963	14.653	47,32%	16.310	52,68%
45-49	29.427	13.612	46,26%	15.815	53,74%
50-54	27.660	13.049	47,18%	14.611	52,82%

Grupos de edad	Total	Hombres	% Hombres	Mujeres	% Mujeres
Total	404.852	197.441	48,77%	207.412	51,23%

Fuente: Elaboración propia de los autores con información del DANE.

Con base en los datos anuales de las proyecciones nacionales y departamentales periodo 2005-2020 que emite el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2018) estableció que la población objetivo anual del proyecto de 2 a 54 años del Municipio de Villavicencio es de (Ver Tabla 13):

Tabla 13. Población objetivo anual proyectada de 2 a 54 años del Municipio de Villavicencio

Año	Población Villavicencio de 2 A 54
Años	
2008	345.425
2009	353.136
2010	360.702
2011	368.288
2012	375. 786
2013	383.235
2014	390.553
2015	397.767
2016	404.852

2017	411.864
2018	418. 825
2019	425.764
2020	432.685

Fuente: Elaboración propia de los autores con información del DANE.

6.1.2.2. ingresos.

El Departamento del Meta (2016) afirma que hay una inequitativa de distribución del ingreso pues el PIB per cápita en el departamento está alrededor de los \$ 39 millones, siendo 2.5 veces mayor que el promedio nacional, mientras que por otra parte cerca de 225.000 personas viven en la pobreza y aproximadamente 64.000 habitantes están en la línea de miseria. Aunque el Meta produce 506.000 barriles diarios de petróleo, equivalente a la mitad del petróleo del país, las regalías que recibe por este concepto, no son proporcionales debido a la normatividad que exige que estas sean distribuidas en todo el territorio nacional, a lo que se suma la caída en los precios internacionales del petróleo. No obstante, se deben atender los costos sociales y ambientales de las afectaciones, generados por la actividad extractiva.

6.1.3. comportamiento de la demanda.

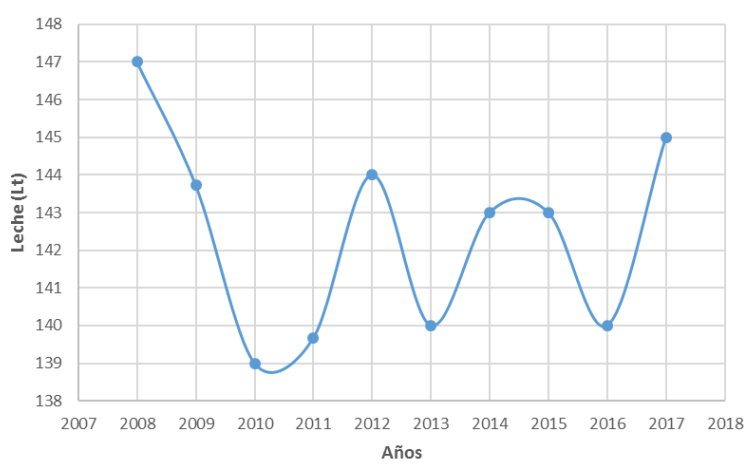
El análisis de la demanda busca establecer y calcular los factores que afectan las exigencias del mercado de la leche en la zona del municipio de Villavicencio en el departamento del Meta y cómo puede participar la producción proyectada de la Finca Santa Sofía en la satisfacción de esta demanda.

6.1.3.1. situación actual.

En este aparte se pretende mostrar el panorama actual de la demanda de leche en el país y principalmente en el área de interés, que es el departamento del Meta y más específicamente la ciudad de Villavicencio y el público objetivo que son las personas con edades comprendidas entre los 2 y los 54 años.

6.1.3.2. series estadísticas básicas.

Se cuenta con la información anual de consumo aparente per cápita de leche en Colombia, que nos muestra las variaciones de la demanda de leche en el país en litros por habitante desde el año 2008 hasta el año 2017 (Ver Figura 6).



Gráfica 3. Consumo aparente per cápita anual de leche en Colombia.

Fuente: Construcción de los autores con información de Fedegán.

Tabla 14. Consumo aparente per cápita anual de leche en Colombia

Año	Consumo Aparente Leche (Lt/hab)
2008	147
2009	144

Año	Consumo Aparente Leche (Lt/hab)
2010	139
2011	140
2012	144
2013	140
2014	143
2015	143
2016	140
2017	145

Fuente: Elaboración propia de los autores con información de FEDEGÁN.

6.1.3.3. estimación de la demanda actual.

Con base en la información anterior, para el año 2016 se tiene una demanda de 140 Lt/hab en el país y teniendo en cuenta la población objetivo para la leche cruda a producirse en la Finca Santa Sofía para el mismo año de 404.852 personas, obtenida del rango de personas de la ciudad de Villavicencio entre los 2 y los 54 años, encontramos que la demanda actual calculada para el año 2016 es de 56.679.280 Litros de leche.

6.1.3.4. distribución espacial y tipología de los consumidores.

La población del departamento del Meta está distribuida en 29 municipios en las siguientes proporciones (Ver Tabla 15 y Figura 7):

Tabla 15. Nivel de urbanización de los municipios en el departamento del Meta. 2015

MUNICIPIO	POBLACIÓN EN CABECERA	POBLACIÓN EN RESTO	POBLACIÓN TOTAL	NIVEL DE URBANIZACIÓN
Acacias	58.128	10.760	68.888	84
Barranca de Upía	2.858	1.068	3.926	73
Cabuyaro	1.749	2.269	4.018	44
Castilla la Nueva	4.851	4.761	9.612	50
Cubarral	3.890	2.056	5.946	65
Cumaral	12.230	5.790	18.020	68
El Calvario	803	1.437	2.240	36
El Castillo	2.061	4.301	6.362	32
El Dorado	1.471	1.958	3.429	43
Fuente de Oro	7.336	5.927	13.263	55
Granada	52.185	10.024	62.209	84
Guamal	6.812	2.554	9.366	73
La Macarena	4.458	28.403	32.861	14
Lejanías	4.400	5.003	9.403	47
Mapiripán	1.370	15.859	17.229	8
Mesetas	3.661	7.626	11.287	32
Puerto Concordia	10.358	10.539	20.897	50
Puerto Gaitán	7.705	10.851	18.556	42
Puerto Lleras	2.975	6.842	9.817	30
Puerto López	22.152	11.288	33.440	66
Puerto Rico	5.182	13.444	18.626	28
Restrepo	7.407	3.192	10.599	70
San Carlos de Guaroa	4.626	4.955	9.581	48
San Juan de Arama	3.898	4.939	8.837	44
San Juanito	807	1.358	2.165	37
San Martín	21.960	2.710	24.670	89
Uribe	3.851	12.304	16.155	24
Villavicencio	460.732	23.739	484.471	95

MUNICIPIO	POBLACIÓN EN CABECERA	POBLACIÓN EN RESTO	POBLACIÓN TOTAL	NIVEL DE URBANIZACIÓN
Vistahermosa	8.975	16.486	25.461	35

Fuente: Tabla tomada de Departamento del Meta. (2016). Plan de Desarrollo Económico y Social del Departamento del Meta para el periodo 2016-2019.

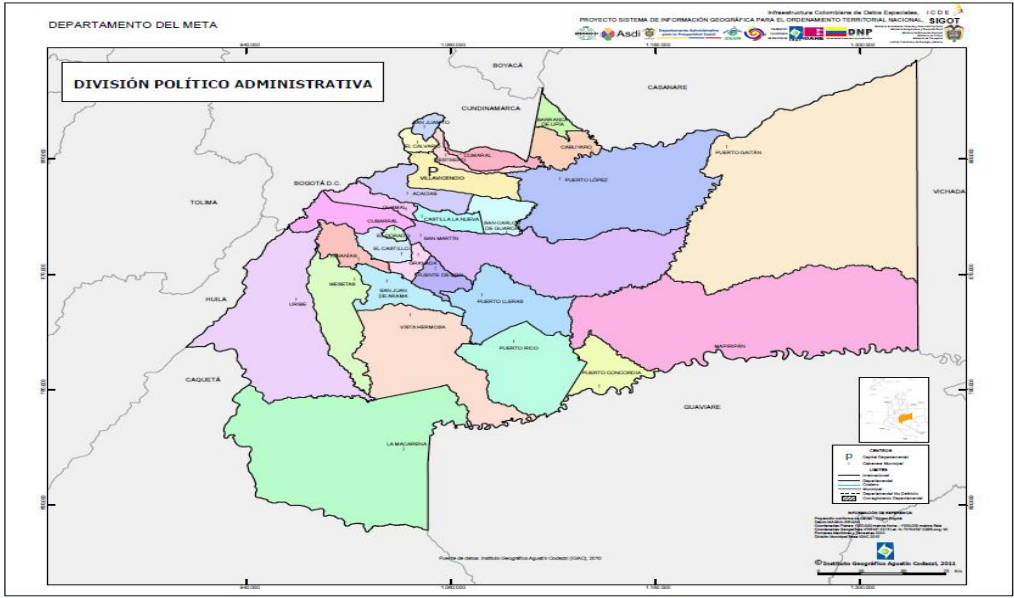


Figura 4. División político administrativa.

Fuente: Imagen tomada del Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial (SIGOT). (2018).

La población del municipio de Villavicencio, presenta los siguientes indicadores poblacionales (Ver Tabla 16 y 17):

Tabla 16. Indicadores poblacionales parte 1

Total Población Municipio de	495.227
Villavicencio	
Densidad poblacional	372.91

Población total urbano	471.383
% población urbano municipal	95.19
% población urbano departamental	48.11
Población total rural	23.844
% población rural municipal	4.81
% población urbano departamental	2.43
Total población masculina	240.326
Total población femenina	254.901
E SEX RATIO	94.28
Tasa masculinidad TMAS	48.53

Fuente: Tabla tomada del Municipio de Villavicencio. (2016). Ficha informativa del Municipio de Villavicencio.

Tabla 17. Indicadores poblacionales parte 2

Indicadores poblacionales	
Índice de dependencia demográfica	47,89
Índice de envejecimiento (IEV)	23,08
Índice se sobre envejecimiento (ISV)	0,53
Tasa de dependencia juvenil (TDJ)	38, 91
Tasa de dependencia senil (TDS)	8,98
Índice de estructura	69,65
Índice de recambio de población activa (IRC)	37.32

Fuente: Tabla tomada del Municipio de Villavicencio. (2016). Ficha informativa del Municipio de Villavicencio.

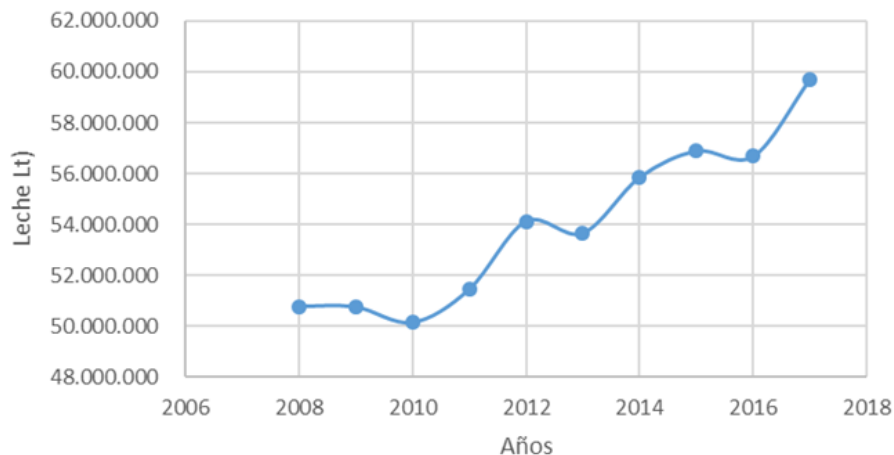
6.1.3.5. características teóricas de la demanda.

Aprovechando la disponibilidad de información, para la determinación de la demanda se utilizó el consumo nacional aparente, calculado con base en investigaciones de mercado, que es la cantidad de leche que este requiere (Baca, 2010).

El rango poblacional escogido, entre 2 y 54 años de edad, comprende tanto a la población económicamente activa, que puede sufragar por sí misma el costo de la leche que consume, como a la población económicamente inactiva, cuyo consumo es sufragado por la persona de la cual depende. Se decidió incluir a este último grupo de personas dado que, si bien no son ellos mismos quienes pagan por la leche que consumen, la demanda se ve impactada por sus necesidades que finalmente son cubiertas por otras personas.

6.1.3.6. índices básicos, funciones y curvas de demanda.

Con base en el consumo aparente per cápita anual en Lt/hab, calculado por la Federación Colombiana de Ganaderos y Fondo Nacional del Ganado (FEDEGAN) (2017) y tomando la población de municipio de Villavicencio entre 2 y 54 años de la información emitida por el DANE, se calculó la demanda. A continuación, en la figura 8 se muestra la curva de demanda.



Gráfica 4. Demanda de leche calculada anualmente hasta 2017.

Fuente: Construcción de los autores con información de Fedegán y Dane

Tabla 18. Demanda de leche anual hasta el año 2017

Año	Demanda de Leche (Lt)
2008	50.777.130
2009	50.752.634
2010	50.137.509
2011	51.435.769
2012	54.113.12
2013	53.652.830
2014	53.652.830
2015	56.880. 681
2016	56.679.280
2017	59.720.208

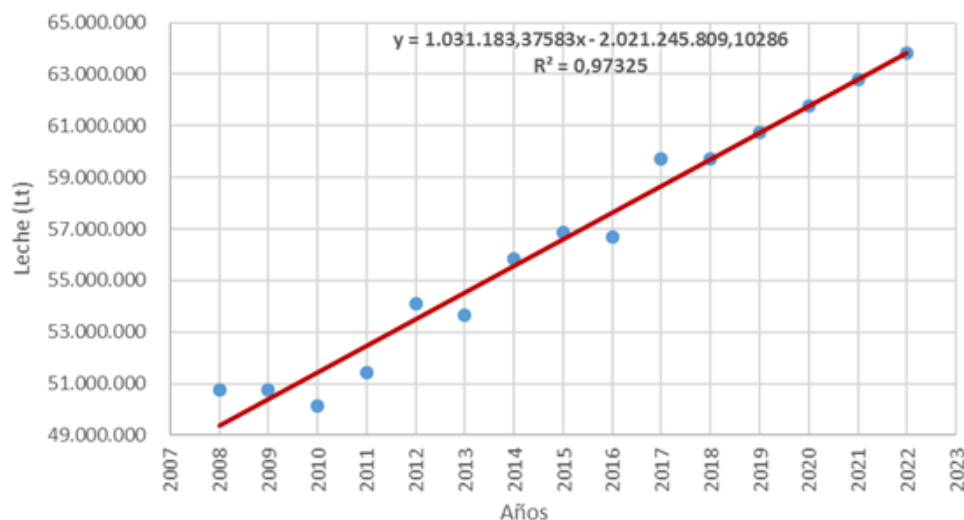
Fuente: Elaboración propia de los autores con información de FEDEGÁN y el DANE.

6.1.3.7. situación futura – proyección de la demanda.

Calculada la demanda de leche cruda anualmente hasta el año 2017, utilizando el programa Excel, efectuamos el ajuste de mínimos cuadrados para proyectar la demanda hasta el año 2022 (Ver Tabla 18).

6.1.3.8. extrapolación de la tendencia histórica.

Con los datos de demanda en litros trazamos la línea de tendencia y extrapolamos cinco periodos desde el año 2018 hasta el 2022 (Ver Figura 9).



Gráfica 5. Proyección de la demanda hasta el año 2022.

Fuente: Construcción de los autores con información de Fedegán y Dane

Con base en la ecuación de la línea de tendencia, calculamos los valores de la demanda para los años faltantes (Ver Tabla 19).

Tabla 19. Datos de proyección de la demanda de leche cruda hasta 2022

Año	Demanda de Leche (Lt)
2018	59.700.190
2019	60.733.312
2020	61.766.434
2021	62.799.555
2022	63.832.677

Fuente: Elaboración propia de los autores con información de FEDEGÁN y el DANE.

6.1.4. comportamiento de la oferta.

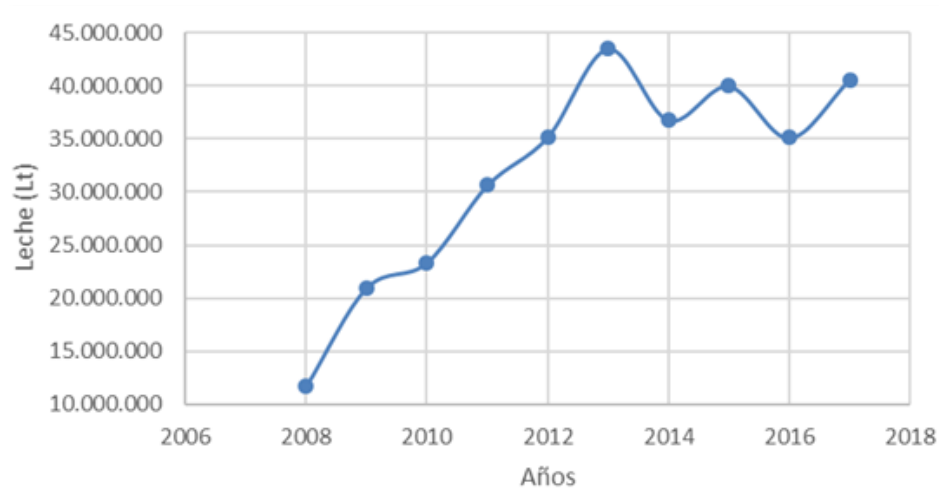
Se pretende mostrar los volúmenes de leche cruda, ofrecida por los productores del departamento del Meta a la industria procesadora, así como las condiciones del mercado en el entorno de esta región que es en la que se desarrollará el proyecto.

6.1.4.1. situación actual.

El departamento del Meta ocupa el cuarto lugar en el país con mayor inventario bovino y es el primer departamento en área destinada a la ganadería bovina. El costo de producir un litro de leche en los llanos orientales, está por debajo en 6.2% por debajo del promedio nacional (Federación Colombiana de Ganaderos y Fondo Nacional del Ganado, 2014).

6.1.4.2. series estadísticas básicas.

Para la determinación de la oferta, se utiliza la información de volúmenes de leche cruda acopiada anualmente en el departamento del Meta, en el periodo comprendido entre el año 2008 y el 2017, ya que es al mercado de la industria formal al que se pretende aplicar (Ver Figura 10 y Tabla 20).



Gráfica 6. Volumen anual de leche cruda acopiada en el departamento del Meta.

Fuente: Construcción de los autores con información de Fedegán y Dane

Tabla 20. Volúmenes anuales de leche acopiada en el departamento del Meta

Año	VOL (LT)
2008	11.690.341
2009	20.984.242
2010	23.361.102
2011	30.654.900
2012	35.203.003
2013	43.516.126
2014	36.793.187
2015	40.003.480
2016	35.123.982
2017	40.594.744

Fuente: Elaboración propia de los autores con información del Ministerio de Agricultura.

6.1.4.3. estimación de la oferta actual.

Se tiene como oferta de leche la acopiada anualmente en el departamento del Meta. Los datos históricos muestran un incremento importante en la oferta entre los años 2.008 y 2.013. A partir de este último año hasta el presente se observa una tendencia estacional.

6.1.4.4. inventario crítico de los proveedores principales.

En la zona donde está ubicada la finca Santa Sofía, kilómetro 4.3 vía Villavicencio a Restrepo, kilómetro 1.2 vía vereda la Palmera, hacen presencia las siguientes empresas que recogen o acopian leche cruda y que son potenciales compradores de la leche producida por esta finca:

- Recreo Productos lácteos.

- Peslac Procesadora de lácteos.
- La Catira Industria láctea.
- Distrilácteos Manantial.

De las cuatro empresas mencionadas anteriormente, escogemos a Recreo Productos Lácteos para vender la producción de leche de la finca, por ser la única que recoge la leche puerta a puerta en las fincas y cuenta con sus propios camiones especializados para este fin, las demás empresas recogen la leche únicamente en los puntos de acopio y tomar una de estas alternativas implicaría el sobre costo relacionado con el transporte de llevarla hasta allí. Asimismo, la empresa escogida Recreo Productos Lácteos, garantiza mejores precios relacionados con la calidad de la leche. En la medida que el proyecto pretende entre otros objetivos mejorar la calidad del producto, este se convierte en un incentivo al que se quiere aplicar y que puede mejorar la rentabilidad del proyecto. Las otras empresas no tienen en cuenta el factor de calidad en los precios.

6.1.4.5. análisis de régimen de mercado.

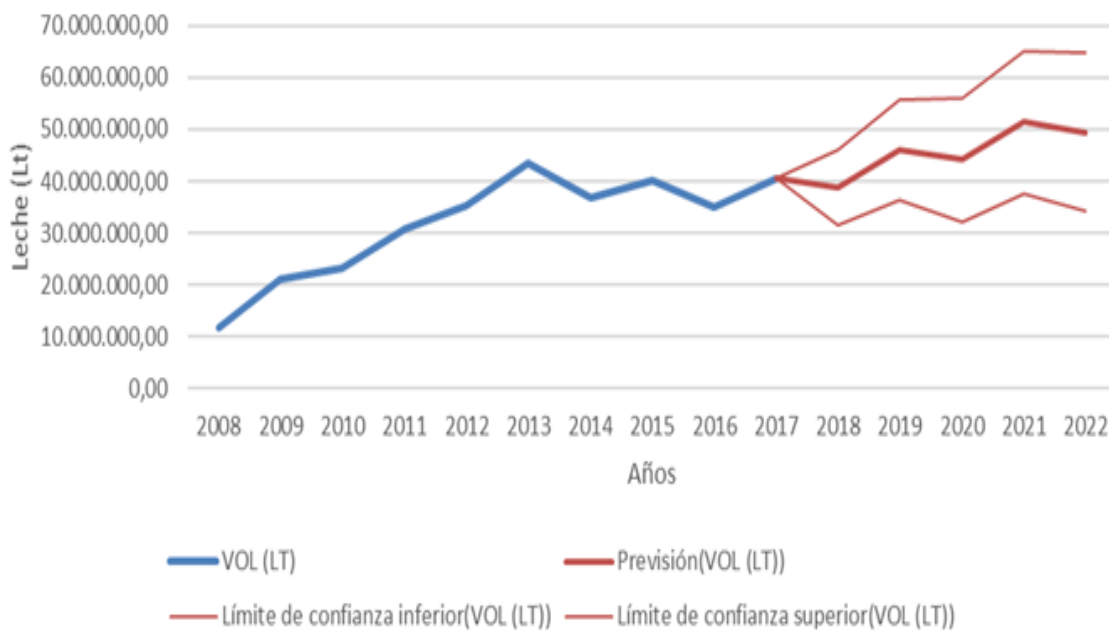
En la zona del proyecto, se registra un número plural de productores y un número más reducido de empresas que compren leche cruda, lo que permite que, aunque haya un mercado de libre competencia, se presenta una posición dominante por parte de la industria. En Colombia, los precios de la leche cruda están regulados por el gobierno nacional, a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

6.1.4.6. naturaleza y grado de la intervención estatal.

Para evitar distorsiones en el mercado, el estado colombiano interviene en la fijación de los precios que deben pagar las industrias a los productores de leche. El parámetro que se utiliza para establecer estos precios es la calidad de la misma. Estos pueden tener variaciones relacionadas con descuentos por transporte o bonificaciones establecidas por los centros de acopio (Asoleche, 2016).

6.1.4.7. situación futura – evaluación previsible de la oferta.

Teniendo en cuenta el comportamiento estacional de los datos de acopio de leche para el departamento del Meta desde el año 2013, se utilizó la función Pronóstico.ets de Excel 2016, con estacionalidad de dos periodos, para prever la oferta de leche cruda hasta el año 2022 (Ver Figura 11 y Tabla 21).



Gráfica 7. Proyección de la oferta hasta el año 2022.

Fuente: Construcción de los autores con información del Ministerio de Agricultura

Tabla 21. Datos de proyección de la oferta de leche cruda hasta 2022

Año	Oferta de Leche (Lt)
2018	38.760.287
2019	45.964.977
2020	44.128.591
2021	51.33.281
2022	49.496.894

Fuente: Elaboración propia de los autores con información del Ministerio de Agricultura.

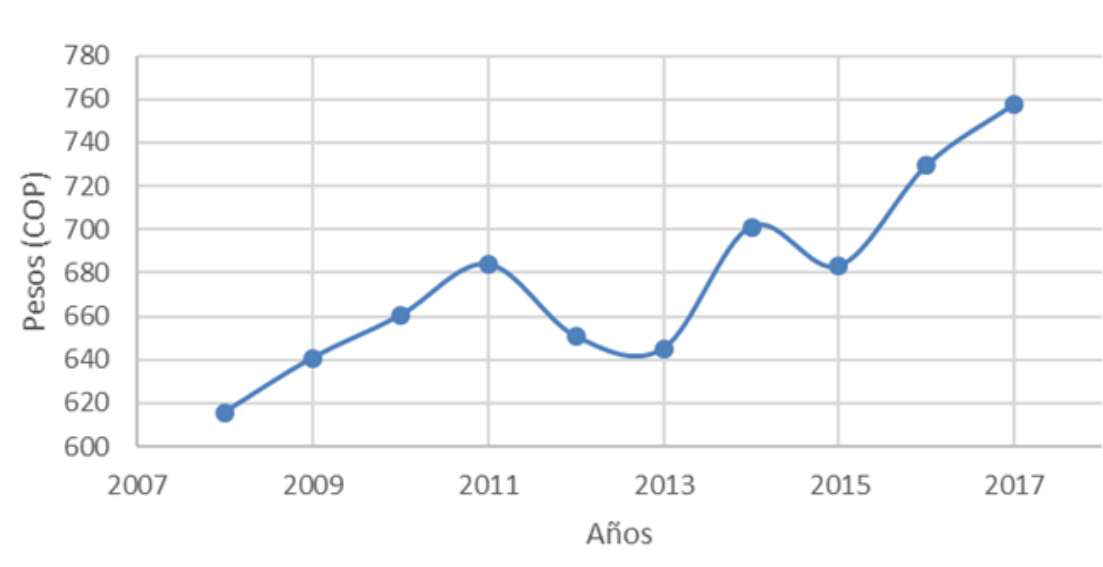
6.1.4.8. determinación de los precios del producto.

Los precios de la leche cruda los determina la negociación efectuada entre los productores y las empresas compradoras de la región. Para la determinación de los precios en este estudio, se tiene en cuenta el historial de precios pagados a los productores.

6.1.4.9. mecanismos de formación de precios del producto.

La Resolución 17 de (2012) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural establece que, con base en la calidad, la metodología aplicable en el territorio nacional para determinar la liquidación del pago de la leche cruda al proveedor, por parte de los compradores. El sistema tiene en cuenta la valoración efectuada por un laboratorio de análisis, acerca de la calidad composicional e higiénica. Igualmente contempla bonificaciones obligatorias o descuentos, según sea el caso, de acuerdo a certificación de los hatos como libres de brucelosis y/o tuberculosis y buenas prácticas ganaderas.

Posteriormente si el comprador voluntariamente lo desea, puede agregar bonificaciones según su criterio y puede efectuar descuentos por transporte. Sin embargo, se ha comprobado que hay un alto nivel de informalidad en la comercialización de la leche, lo que hace que en esos casos se pague por debajo de los precios establecidos (Ver Figura 12 y Tabla 22).



Gráfica 8. Precio promedio anual sin bonificación por litro de leche cruda, pagado en el departamento del Meta.

Fuente: Construcción de los autores con información del Ministerio de Agricultura

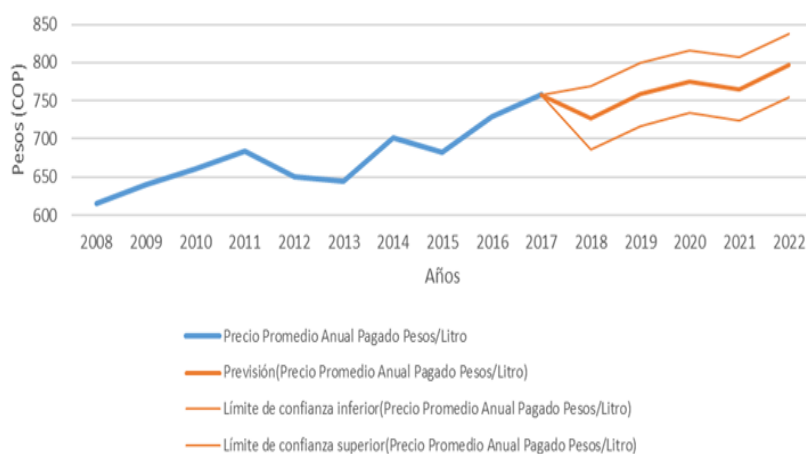
Tabla 22. Precio promedio anual pagado de leche cruda en el departamento del Meta

Precio Promedio Anual	
Año	Proyectado Pesos/Litro
2008	\$ 616
2009	\$641
2010	\$660
2011	\$684

Precio Promedio Anual	
Año	Proyectado Pesos/Litro
2012	\$ 651
2013	\$ 645
2014	\$ 701
2015	\$683
2016	\$729
2017	\$758

Fuente: Elaboración propia del autor con información del Ministerio de Agricultura.

6.1.3.9.1. Precios probables de la leche. De acuerdo a los precios pagados por litro de leche cruda, sin bonificación, se establece la tendencia de estos datos (Ver Figura 13 y Tabla 23).



Gráfica 9. Proyección de los precios pagados sin bonificación en el departamento del Meta hasta el año 2022. Fuente: Construcción de los autores con información del Ministerio de Agricultura

Tabla 23. Datos de proyección de los precios de leche cruda hasta 2022

Año	Precio Promedio Anual
	Proyectado Pesos/Litro
2018	\$ 727
2019	\$758
2020	\$775
2021	\$765
2022	\$ 796

Fuente: Elaboración propia de los autores con información del Ministerio de Agricultura.

6.1.4.10. posibilidades del proyecto.

El mejoramiento en la calidad de la leche a través de la implementación de Sistemas Silvopastoriles aumenta la viabilidad del proyecto con respecto a la competencia, representada por las fincas de la zona en las cuales se lleva a cabo ganadería extensiva. Este es un factor importante, ya que el proyecto se enfoca a vender la producción de leche a la industria procesadora, la cual para el establecimiento de los precios tiene como factor determinante la calidad.

6.1.4.11. demanda potencial del proyecto.

Considerando los datos existentes y las proyecciones realizadas en cuanto a la población de interés del proyecto, demanda y la oferta de leche en la Tabla 24 se muestra el análisis comparativo entre demanda y oferta proyectada para leche cruda en el municipio de Villavicencio.

Tabla 24. Análisis comparativo entre demanda y oferta proyectada para leche cruda en el Municipio de Villavicencio

Año	Demanda Proyectada (LT)	Oferta Proyectada (LT)	Demanda Insatisfecha (LT)
2018	59.700.190	38.760.287	20.939.903
2019	60.733.312	45.964.977	14.768.335
2020	61.766.434	44.128.591	17.637.843
2021	62.799.55	51.333.281	11.466.274
2022	63.832.677	49.496.894	14.335.783

Fuente: Elaboración propia de los autores con información de FEDEGÁN y el DANE.

6.1.4.12. conclusiones del estudio de mercado.

Con base en las condiciones del mercado, en cuanto a demanda de la leche cruda por la industria formal, oferta por parte de los productores de la región en cuanto a volúmenes producidos y la calidad de la leche que se espera obtener al implementar sistemas Silvopastoriles, el proyecto es viable y se puede continuar con el proyecto.

6.1.4.13. aspectos favorables.

Se observa que hay una demanda insatisfecha proyectada en litros de leche de 14.335.000 litros hasta el año 2022. En una primera estimación los volúmenes de leche que se espera que produzca la Finca Santa Sofía oscilan alrededor de 155.000 Litros para el quinto año, es decir el 1.08 % de esta demanda. Considerando el amplio volumen de demanda insatisfecha comparado con los que se pretende producir, nos permite establecer una primera viabilidad para el desarrollo del proyecto. Con la implementación de sistemas silvopastoriles, se espera lograr una mejor calidad de la leche producida, lo que se reflejará en un incremento de precios, mejorando la viabilidad del proyecto.

6.1.4.14. aspectos desfavorables.

Como se mencionó a lo largo de este estudio, por presentarse un número pequeño de compradores relacionado con el número de productores, son los compradores quienes establecen el precio de compra. Este proyecto se establece con la premisa de vender la producción a la industria formal, sin embargo, como se registró anteriormente, se presenta una alta informalidad en el mercado de la leche cruda, lo que conlleva en esos casos a pagar precios menores a los establecidos.

Contemplando esa circunstancia se recomienda hacer una reducción en los precios proyectados para efectuar los análisis de factibilidad de este proyecto. Se espera que el cambio climático generará una disminución en la producción de leche en Colombia de hasta un 7.6% (Tapasco, Martínez, Calderón, Romero, Ordóñez, Álvarez, Sánchez & Ludeña, 2015). Este aspecto negativo para el país hace que el planteamiento del proyecto de implementar sistemas silvopastoriles que reducen los impactos desfavorables de este fenómeno, cobre mayor importancia.

6.2. Estudio Técnico

Después de haber elaborado el estudio de mercado, el estudio técnico se le puede concebir como el núcleo, ya que las demás partes constitutivas giran en torno suyo. De acuerdo a la alternativa de solución seleccionada se presentan los estudios técnicos asociados a la misma.

6.2.1. institución / organización donde se presenta la necesidad o problema.

Como se refleja en la Figura 1 árbol de problemas, el lugar en donde se presenta el problema es la finca Santa Sofía, la cual está ubicada en el kilómetro 4.3 vía Villavicencio a Restrepo, kilómetro 1.2 vía vereda la palmera. Su principal característica y la raíz del problema es la ganadería intensiva que han practicado durante varios años en el predio sin ningún tipo de descanso.

6.2.2. localización, análisis y descripción del producto.

La Finca Santa Sofía se encuentra ubicada en el kilómetro 4.3 vía Villavicencio a Restrepo, kilómetro 1.2 vía vereda la Palmera, actualmente cuenta con 20 hectáreas distribuidas de la siguiente manera (Ver Figura 5):

- 17 hectáreas sembradas en pasto jaragua destinadas a la actividad ganadera; la cuales no se encuentran divididas en potreros.
- Cuentan con 50 animales de raza Gyrholando los cuales generan una producción diaria de 4 litros y por el momento una capacidad de carga de 2.9 cabezas/ hectárea.
- 3 hectáreas destinadas como reserva forestal en especies nativas.

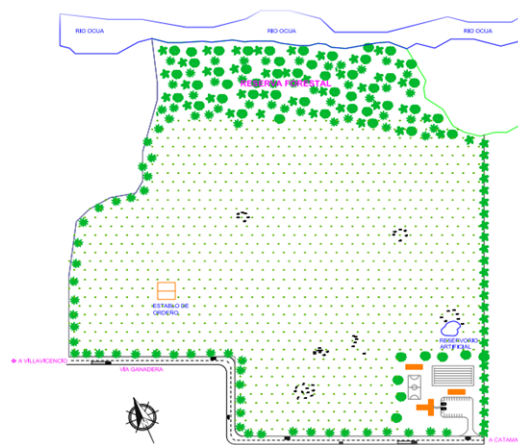


Figura 5. Plano actual finca Santa Sofía.

Fuente: Construcción de los autores

Actualmente la finca maneja el proceso de ordeño manualmente, el cual se lleva a cabo gracias a la contratación de 2 jornales por día y los rendimientos por animal son de 4 litros /día (Ver Figura 6).



Figura 6. Instalaciones de ordeño finca Santa Sofía.

Fuente: Construcción de los autores

Propuesta del sistema silvopastoril a implementar. Con la implementación de los Sistemas Silvopastoriles se busca darle un cambio radical al manejo tradicional que le vienen dando a la producción ganadera en la Finca Santa Sofía, aportando conocimiento y estrategias que ayuden a mitigar el cambio climático y sus efectos. La macro y micro fauna del suelo se ha perdido debido al sobrepastoreo que en la mayoría de fincas de la zona se maneja, generando la erosión y, con ello, la pérdida de la fertilidad del suelo.

La rotación de potreros y la capacidad de carga adecuada hacen que este problema se minimice en un 80%, la fertilización orgánica y la rotación de cultivos logran que el suelo recupere su estructura y por ende se vuelvan suelos más fértiles. Finalmente, el confort que se le proporciona

al ganado con zonas de sombrío influye en minimizar el estrés hídrico que causan las altas temperaturas de la zona y con ello mejorar su adaptabilidad y producción de leche. Tomando como referencia las condiciones actuales de la finca y su problemática se propone implementar un sistema silvopastoril (Ver Figura 7).

- Se realiza la integración de 2 especies forestales, *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*) con el fin de brindar sombra al ganado y como complemento nutricional en su dieta.
- Asociación de forrajes entre frijol Canavalia (*Canavalia gladiata*) como alimentación y fijador de nitrógeno para el suelo y pasto Guinea (*Megathyrsus maximus*) ideal para la formación de bancos forrajeros.

El área destinada para la actividad ganadera será dividida en 4 potreros A, A1, B, Y B1 que serán destinados específicamente para pastoreo continuo de los animales; cada potrero estará conformado por una cerca viva compuesta de Matarratón y *Leucaena* adicional a ello se ubicarán estratégicamente las especies forestales para brindar sombrío al ganado.

Cada potrero tendrá un área de 4 hectáreas y el forraje para pastoreo se intercalará por descanso de potreros; la capacidad de carga por hectárea será de 6,2 cabezas de ganado/hectárea teniendo en cuenta que en el proceso dos potreros están en producción y dos en descanso. Aprovechando la cercanía del río como fuente acuífera se propone la construcción de 2 reservorios artificiales para facilitar el riego de las especies sembradas y el suministro de agua para los animales.



Figura 7. Diseño de sistema silvopastoril.

Fuente: Construcción de los autores

Con el propósito de mejorar el proceso de ordeño se busca tecnificar el proceso; para ello es importante contar con un sistema de ordeño automático específicamente en espina de pescado debido a que su forma brinda seguridad a la hora del ordeño y comodidad para el animal evitando que se genere estrés en el momento de este (Ver Figura 8).

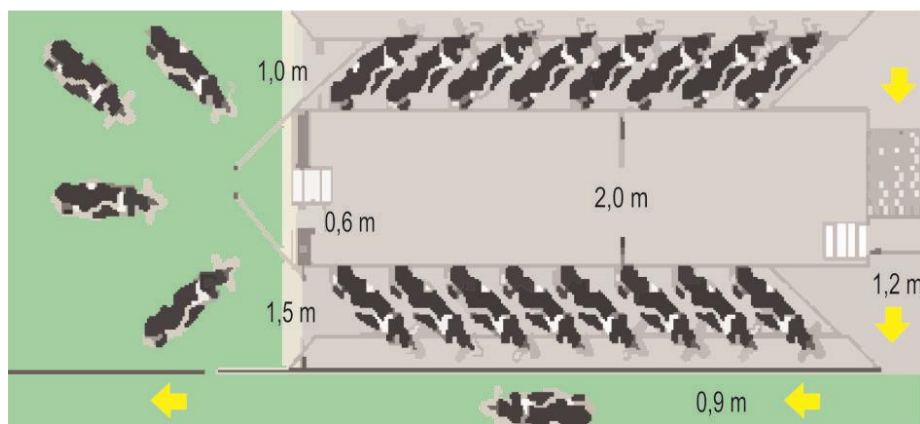


Figura 8. Sistema de ordeño sistema de pescado.

Fuente: Adaptación de los autores con información EUIT agrícola UPM

Costos de la implementación del sistema. En la Tabla 25 se relacionan los costos iniciales de implementación del sistema, es importante aclarar que no se realizara inversión en semovientes para la finca, ya que la misma cuenta con sus animales.

Tabla 25. Costos de implementación del SSP

ID	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES
1	Maquinaria					
1.1	Tractor	Hora	2	\$ 75,000	\$ 150,000	Alquiler
1.2	Sembradora	Hora	5	\$ 100,000	\$ 500,000	Alquiler
1.3	Cosechadora	Hora	2	\$ 100,000	\$ 200,000	Alquiler
1.3	Equipo de Ordeño	Und	1	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	Depreciación a 6 meses
1.3	Equipo de Bombeo	Und	1	\$ 15,000,000	\$ 15,000,000	Depreciación a 6 meses
2	Especies a sembrar					
2.1	Leucaena	plántulas	5000	\$ 2,000	\$ 10,000,000	
2.2	Matarratón	Plántulas	17000	\$ 2,000	\$ 34,000,000	
2.3	Pasto Guinea	kg	15.3	\$ 12,000	\$ 183,600	
2.4	Frijol Canavalia	plántulas	4000	\$ 2,500	\$ 10,000,000	
3	Fertilización					
3.1	Compostaje	Bulto 50kg	68	\$ 20,000	\$ 1,360,000	
3.2	azobac	litro	102	\$ 25,000	\$ 2,550,000	
3.3	Fosforris	litro	34	\$ 25,000	\$ 850,000	

ID	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES
				\$	\$	
3.4	EM	litro	34	20,000	680,000	
4	Suplementos					
				\$	\$	
4.1	Sal	cubo	120	9,000	1,080,000	
				\$	\$	
4.2	Concentrado	bulto	600	15,000	9,000,000	
5	Mano de obra					
				\$	\$	
5.1	siembra	jornal	40	30,000	1,200,000	
				\$	\$	
5.2	fertilización	jornal	40	30,000	1,200,000	
	labores de cultivo			\$	\$	
5.3	semanal	jornal	40	30,000	1,200,000	
				\$	\$	
5.4	ordeño	Salario	12	800,000	9,600,000	
6	servicios					
				\$	\$	
6.1	Luz	mes	12	150,000	1,800,000	
	Agua			\$	\$	
6.2		mes	12	300,000	3,600,000	

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.2.3. programa de implementación del sistema silvopastoril.

A continuación, se relaciona cada una de las fases que hacen parte de la implementación de sistema silvopastoril

6.2.3.1. preparación del terreno.

La preparación del terreno se hace bajo la metodología de labranza mínima de la siguiente manera:

- 1 pase de cincel con el fin de romper la tensión natural del suelo, permitir mejor percolación de agua y mayor profundidad de raíces.
- 1 pase de retovo con el fin de pulverizar el suelo y dejarlo en las condiciones aptas para la siembra.

6.2.3.2. acondicionamiento de suelo.

El acondicionamiento del suelo se hace simultáneamente con la preparación del terreno y en la cual se hace incorporación de compost con el fin de aumentar los niveles de materia orgánica del suelo y la capacidad de intercambio catiónico.

6.2.3.3. siembra de forestales.

La siembra de las especies forestales (Leucaena y Matarratón) se maneja de dos maneras, la primera como cerca viva y la segunda como zona de ramoneo. La siembra se hace cada metro entre cada una de las plantas y en la zona de ramoneo se hace la siembra al tresbolillo con una distancia de siembra de 0.80 metros entre plantas.

6.2.3.4. fertilización de los potreros.

Para la fertilización de los potreros, se debe establecer un plan de fertilización de acuerdo a los resultados del análisis de suelo de la finca. Generalmente la fertilización para gramíneas y leguminosas se hace 15 días después de la siembra y 10 días antes del corte durante cada ciclo.

6.2.3.5. rotación de potreros.

Los potreros establecidos dentro del sistema se componen de 4 hectáreas cada uno, y se van a sembrar de manera escalonada, con un periodo de producción de 45 días, 45 de pastoreo y 45 días de descanso.

6.2.3.6. ordeño.

Se espera que los días de lactancia de las vacas oscilen entre los 210 y 250 días, durante este periodo el ordeño se hace a diario entre las 5:00 y 6:00 am toda vez que el camión recolector recoge la leche fresca entre las 7:30 y 8:00 pm. Dicho proceso se hace con la metodología de ordeño mecánico en espina de pescado que se va a implementar en la zona de ordeño.

6.2.3.7. alimentación de los semovientes.

El sistema de ramoneo a implementar es una asociación entre gramínea y leguminosa, a continuación, se describe la relación de materia seca y materia verde de cada una de las especies y los requerimientos nutricionales de los semovientes por día. Para los cálculos de alimento se toma como referencia el peso máximo que alcanzan con el fin de tener claro el mínimo de producción requerida. Con esto, es necesario aclarar que una vaca requiere de alrededor del 10% de su peso en alimentación (Materia verde) por día, es decir, si una vaca pesa 400 kg necesita 40 kg de alimento por día.

6.2.3.8. pasto guinea.

Dicha especie produce 8 Ton de materia seca por hectárea al año entonces; mensualmente se producen 0,66 Ton. El corte de forraje se realiza cada 45 días entonces:

$$365 \text{ días} / 45 \text{ días (corte)} = 8 \text{ cortes/ año};$$

$$8 \text{ tn ha/año} / 8 \text{ cortes/ año} = 1 \text{ Ton/ corte};$$

Se dice que del forraje el 80% es materia verde y el 20% es materia seca, es decir, que el cálculo para sacar la cantidad de materia verde es el siguiente:

$$\frac{80 * 1000 \text{ ton}}{20} = 4.000 \text{ ton}$$

En cada corte se estarán produciendo 4.000 kg x ha de materia verde, es decir 16.000 kg por potrero; ahora bien, si cada vaca consume el 10% y se espera que el peso máximo sea de 300 kg entonces el cálculo de alimento requerido por cada ciclo de corte es el siguiente.

$$50 \text{ vacas: } 1500 \text{ kg mv /día.}$$

$$1500 \text{ kg mv/día} \times 45 \text{ días} = 67500 \text{ kg}$$

6.2.3.9. frijol canavalia.

Dicha especie produce 15 Ton de materia seca por hectárea al año entonces; mensualmente se producen 1,25 Ton, siendo la producción esperada por corte de 1,8 ton/corte, es decir:

$$15 \text{ ton ha /año} / 8 \text{ cortes/año} = 1.8 \text{ ton/ corte}$$

Se dice que del forraje el 80% es materia verde y el 20% es materia seca, es decir, que el cálculo para sacar la cantidad de materia verde es el siguiente:

$$\frac{80 * 1800 \text{ ton/ha}}{20} = 7.200 \text{ ton/ha}$$

Teniendo en cuenta el resultado obtenido, se entiende que para cada potrero de 8 ha se estarían produciendo 57.600 kg de mv supliendo las necesidades alimenticias de los semovientes y teniendo una reserva de 6100 kg de mv para suplir consumos voluntarios de más que presenten los mismos. Adicional a lo anterior, se debe tener en cuenta que se cuentan con zonas de ramoneo establecidas con especies de aporte de proteína como lo son la Leucaena y el Matarratón

6.2.4. sostenibilidad.

A continuación, se desarrolla todo lo relacionado con sostenibilidad asociada al proyecto.

6.2.4.1. entorno – matriz pestle.

La finca Santa Sofía se encuentra ubicada en el kilómetro 4.3 vía Villavicencio a Restrepo, kilómetro 1.2 vía vereda la Palmera, actualmente cuenta con 20 hectáreas de área aprovechable para el proceso de producción lechera donde 17 hectáreas están dedicadas a la alimentación de los bovinos y 3 hectáreas se encuentran como reserva forestal (ver Tabla 26).

Tabla 26. Matriz PESTLE

Componente	Factor	Descripción factor de entorno	fase			Nivel de incidencia							Describa ¿Cómo incide en el proyecto?
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
Políticos	Política Pública	Es prohibido implementar ganadería cerca a fuentes hídricas.			X					X			La finca no se encuentra cerca de una fuente hídrica principal, por lo tanto la ejecución del proyecto no se ve afectada.
		Capacidad de carga			X						X		Es necesario realizar los cálculos de capacidad de carga en la etapa de estudios con el fin de verificar que se cumpla con el requerimiento exigido por la norma
	Políticas salariales	Cambio de políticas salariales en la zona a intervenir		X				X					Se afecta el presupuesto del proyecto y la operación del mismo.
Económico	Competencia	Implementación de más sistemas productivos en la zona			X					X			La sobreproducción de leche en la zona genera disminución en los precios de comercialización y por lo tanto la proyección de rentabilidad va a cambiar negativamente.
	Inflación	Factores de inflación que aumenten los costos de producción			X			X					Disminuye la demanda de comercialización de leche, debido a que el poder adquisitivo de los consumidores es menor.
Social	Cultura	Temor al proceso de transición de ganadería tradicional a ganadería sostenible		X				X					Disminuye el interés en implementar el sistema silvopastoril
	Demografía	Cantidad de familias campesinas en la zona de influencia		X							X		Interés en nuevas alternativas de sistemas Ganaderos

Componente	Factor	Descripción factor de entorno	fase			Nivel de incidencia							Describa ¿Cómo incide en el proyecto?
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
	Desarrollo social	Generar empleo en la zona de influencia		X								X	Generar empleo en la zona aporta para el desarrollo social y económico de la zona y permite la ejecución a tiempo con personal capacitado para labores de campo
Tecnológico	Tecnificación de finca	Automatizar el proceso de ordeño			X							X	Automatizar el proceso de ordeño Mejorando tiempos, rendimientos, y calidad de la leche
Legal	Licencias	Ambiental		X					X				Evaluar e implementar alternativas para asegurar la actividad productiva con el fin de cumplir con los lineamientos legales que abarcan el óptimo desarrollo del proyecto
		BPM (Buenas prácticas de manufactura)		X					X				
		BPG (Buenas prácticas Ganaderas)		X					X				
Ecológico	Protección del recurso Hídrico	Implementación de sistema de riego y bebederos del ganado			X							X	Verificar y controlar que las labores de riego en la finca estén acordes con el balance hídrico, teniendo en cuenta la precipitación, humedad y temperatura de la zona.
	Protección de los suelos	Fertilización Orgánica de pastos		X	X							X	Aportar al suelo los nutrientes que se están utilizando a través de la utilización de fertilizantes de libres de químicos que garanticen la fertilidad de los mismos
	Protección del aire	Efectos de gases de invernadero		X	X							X	La alimentación es un punto principal en la disminución de gases generados por el estiércol del ganado para ello se planifica un sistema de rotación de potreros para alimentación y suplementos alimenticios que aporten a la disminución de estos gases

Componente	Factor	Descripción factor de entorno	fase		Nivel de incidencia								Describa ¿Cómo incide en el proyecto?
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp	
	Protección de la fauna y la flora	Corredores biológicos			X							X	La implementación de sistemas silvopastoriles contribuye en la formación y protección de nicho ecológicos al formar con su estructura sistemas de corredores biológicos

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.2.4.2. *stakeholders*.

Para el desarrollo del proyecto se realiza un análisis de *stakeholders* que a continuación se relaciona.

6.2.4.3. *matriz de stakeholders*.

En la Tabla 28 matriz de Stakeholders se describen aspectos importantes, entre ellos el nivel de participación, el poder e interés y la acción a realizar de acuerdo al resultado del análisis poder /interés.

6.2.4.4. *matriz dependencia-influencia*.

Esta matriz indica la relación que tiene cada *stakeholder* en cuanto a poder e interés dentro del proyecto (Ver Tabla 27).

Tabla 27. Matriz dependencia – influencia

		Influencia del <i>Stakeholder</i> en la compañía			
		sin influencia	poca influencia	mediana influencia	poder/Forma
dependencia del <i>Stakeholder</i> respecto a la compañía	alta dependencia sin alternativa	Comercializadores de lácteos	Ing. Andrea Melo del proyecto (Gerente)	Ing. Efrén Bermúdez (<i>Sponsor</i>)	
				Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	
	sin impacto directo- los <i>Stakeholders</i> tienen una gama amplia de alternativas	Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la Macarena (CORMACARENA)			
		Proveedores (maquinaria, materia prima, estudios)			

Fuente: Elaboración propia de los autores

Tabla 28. Matriz de Stakeholders

Interesados	Nivel de Participación					Matriz Poder Interés			Planificación	Gestión	Control	Ubicación
	DS	R	N	P	L	Acción	Poder	Interés	Acción			
Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)				A	D	*Envío del reporte del estado semanal del proyecto.	Al	Al	Gestionar de Cerca informes semanales de avance del proyecto	* Realizar Recopilar la información, analizar y digitar la información, guardarla, abrir el correo electrónico, colocar asunto especifico, redacción formal clara y especifica del cuerpo del correo, adjuntar informe, y enviar.	Confirmación de recibido	Correo electrónico, en la nube, impreso en la carpeta

Interesados	Nivel de Participación					Matriz Poder Interés			Planificación	Gestión	Control	Ubicación	
	DS	R	N	P	L	Acción	Poder	Interés					Acción
Productores de la zona.	A			D		* Presentación individual del proyecto con foco en los beneficios esperados.	B	Al	Mantener Informado	* Realizar reuniones informativas del proyecto.	Separar a tiempo una ubicación adecuada; pagar cuota de separación, solicitar refrigerios, pagar refrigerios, elaborar plan de la reunión, determinar tiempo de reunión, elegir moderador de la reunión.	Listado de asistencia, acta de reunión.	Impresa en carpeta, enviada por correo electrónico.
Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)					A,D	*Envío del reporte del estado semanal del proyecto.	Al	Al	Gestionar de Cerca	* Realizar informes semanales de avance del proyecto	Recopilar la información, analizar y digitar la información, guardarla, abrir el correo electrónico, colocar asunto específico, redacción formal clara y	Confirmación de recibido	correo electrónico, en la nube, impreso en la carpeta

Interesados	Nivel de Participación					Matriz Poder Interés			Planificación	Gestión	Control	Ubicación	
	DS	R	N	P	L	Acción	Poder	Interés					Acción
Trabajadores de la finca Santa Sofía			A	D		* Presentación individual del proyecto con foco en los beneficios esperados.	B	Al	Mantener Informado	* Realizar reuniones informativas del proyecto.	Separar a tiempo una ubicación adecuada; pagar cuota de separación, solicitar refrigerios, pagar refrigerios, elaborar plan de la reunión, determinar tiempo de reunión, elegir moderador de la reunión	Listado de asistencia, acta de reunión.	Impresa en carpeta enviada por correo electrónico.
Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la Macarena CORMACARENA				A.D		*Inclusión del interesado en el equipo evaluador	B	B	Mínimo esfuerzo	*Socializar el objetivo del proyecto	Separar a tiempo una ubicación adecuada; pagar cuota de separación, solicitar refrigerios, pagar refrigerios, elaborar plan de la reunión, determinar tiempo de reunión, elegir	Listado de asistencia, acta de reunión.	Impresa en carpeta, enviada por correo electrónico.

Interesados	Nivel de Participación					Matriz Poder Interés			Planificación	Gestión	Control	Ubicación	
	DS	R	N	P	L	Acción	Poder	Interés					Acción
										moderador de la reunión.			
Comercializadores de lácteos				A	D	* Presentación individual del proyecto con foco en los beneficios esperados.	B	Al	Mantener Informado	* Realizar reuniones informativas del proyecto.	Separar a tiempo una ubicación adecuada; pagar cuota de separación, solicitar refrigerios, pagar refrigerios, elaborar plan de la reunión, determinar tiempo de reunión, elegir moderador de la reunión.	Listado de asistencia, acta de reunión.	Impresa en carpeta, enviada por correo electrónico.
Proveedores (maquinaria, materia prima, estudios)	A		D			*inclusión del interesado en el equipo de adquisiciones	B	B	Mínimo esfuerzo	*Socializar el objetivo del proyecto	Separar a tiempo una ubicación adecuada; pagar cuota de separación, solicitar refrigerios, pagar	Listado de asistencia, acta de reunión.	Impresa en carpeta, enviada por correo electrónico.

Interesados	Nivel de Participación					Acción	Matriz Poder Interés			Planificación	Gestión	Control	Ubicación
	DS	R	N	P	L		Poder	Interés	Acción				
											refrigerios, elaborar plan de la reunión, determinar tiempo de reunión, elegir moderador de la reunión.		

Concepto	Abreviatura
Desconocedor	Ds
Reticente	R
Neutral	N
Partidario	P
Líder	L
Actual	A
Deseado	D
Alto	Al

Bajo	B
------	---

Fuente: Elaboración propia de los autores

6.2.5. riesgos.

En esta sección se realiza el registro y evaluación de los riesgos principales que se identificaron para el proyecto.

6.2.5.1. *risk breakdown structure – ribs.*

Siguiendo con los lineamientos del PMBOK® se realiza la categorización de riesgos tal como se muestra la Figura 9.

6.2.5.2. *matriz de riesgos.*

En la Tabla 30 se encuentran los riesgos de importancia para el proyecto.

6.2.5.3. *análisis cuantitativo y cualitativo.*

Para realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos, en primera instancia se realizó la matriz de registro de riesgos.

6.2.5.3.1. *Análisis cualitativo.* En la Tabla 29 se muestra la matriz de probabilidad e impacto, se relaciona la matriz probabilidad e impacto, la cual define el impacto y las acciones que se deben tomar de acuerdo a los estándares establecidos.

Tabla 29. Matriz de probabilidad e impacto

PROBABILIDAD DE IMPACTO CUALITATIVO				
Definición	Probabilidad	Impacto	Definición de impacto	Acciones
Improbable	0	0	BAJO	Asumir el riesgo

Definición	Probabilidad	Impacto	Definición de impacto	Acciones
poco probable	1	1	MEDIO ALTO	reducir, mitigar, evitar. evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia
moderado	2	2		
probable	3	3		
muy probable	4	4		
catastrófico	5	5		

Fuente: Elaboración propia de los autores.

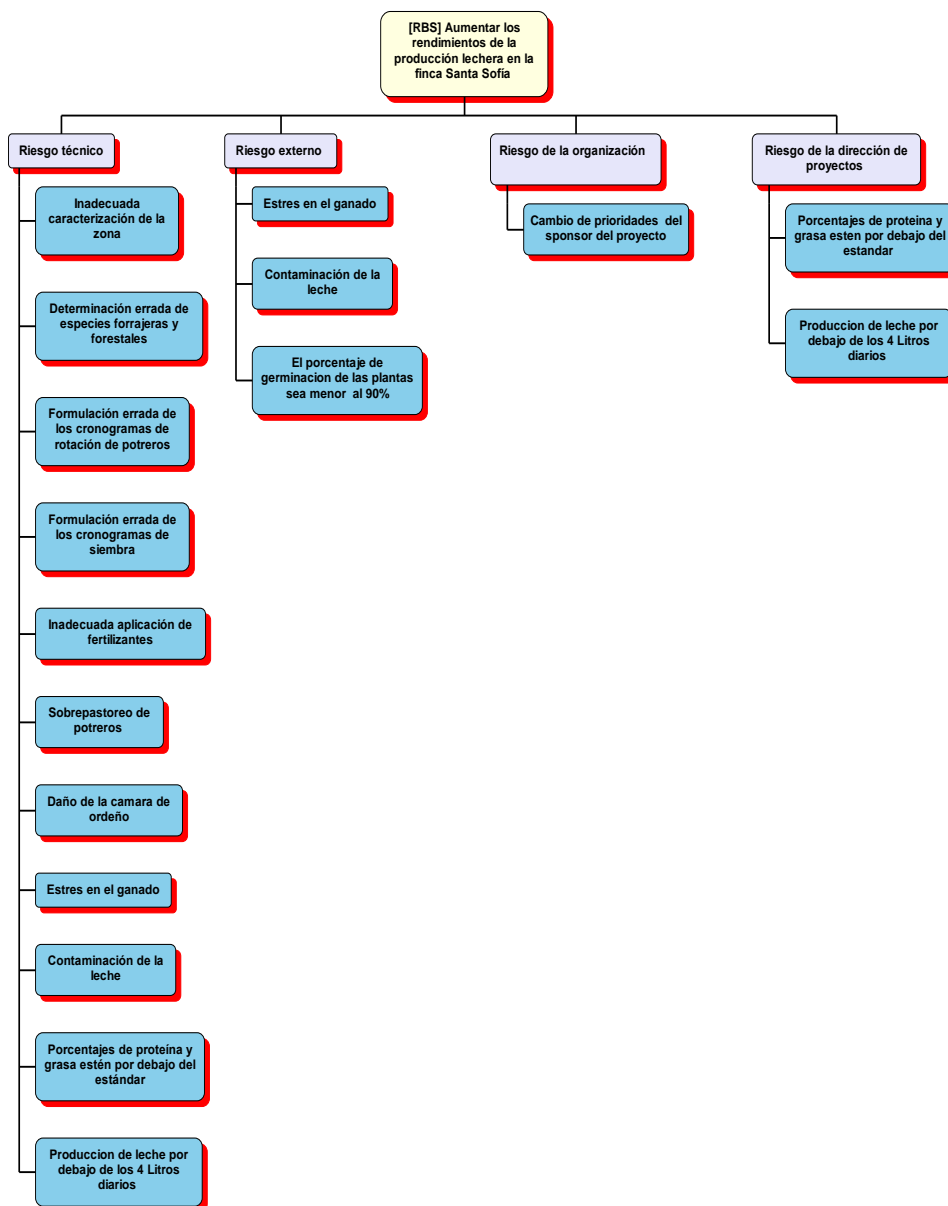


Figura 9. Risk Breakdown Structure.

Fuente: Construcción de los autores

Tabla 30. Matriz de riesgos priorizados

ID	DESCRIPCION DEL RIESGO	TIPO		IMPACTO			
		AMENAZA	OPORTUNIDAD	ALCANCE	CALIDAD	TIEMPO	COSTO
1.1.1	Cambio de prioridades del sponsor del proyecto	X		ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
1.1.2	Omisión de Stakeholders al momento de identificar el listado de los mismos	X		N/A	N/A	N/A	BAJO
1.2.1	Inadecuada caracterización de la zona	X		N/A	BAJO	MEDIO	MEDIO
1.2.2	Determinación errada de especies forrajeras y forestales	X		BAJO	MEDIO	N/A	MEDIO
1.2.3	Formulación errada de los cronogramas de rotación de potreros	X		N/A	BAJO	BAJO	BAJO
1.2.4	error en los cálculos (densidad de siembra, aforos, capacidad de carga)	X		ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
1.2.5	Formulación errada de los cronogramas de siembra	X		N/A	N/A	BAJO	BAJO
1.2.6	Demoras en la recepción de materias primas, insumos y equipos	X		N/A	N/A	ALTO	ALTO
1.2.7	omisión de riesgos o actividades relevantes y de prioridad para el proyecto	X		ALTO	N/A	MEDIO	ALTO
1.3.1.1	el % de germinación de las plantas sea menor a al 90%	X		N/A	MEDIA	ALTO	ALTO
1.3.2.1	Inadecuada aplicación de fertilizantes	X		ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
1.3.3.1	Sobrepastoreo de potreros	X		MEDIO	MEDIO	BAJO	MEDIO
1.3.4.1	Daño de la cámara de ordeño	X		MEDIO	N/A	N/A	ALTO

ID	DESCRIPCION DEL RIESGO	TIPO		IMPACTO			
		AMENAZA	OPORTUNIDAD	ALCANCE	CALIDAD	TIEMPO	COSTO
1.3.4.2	Estrés en el ganado	X		ALTO	N/A	N/A	ALTO
1.3.4.3	Contaminación de la leche	X		ALTO	ALTO	N/A	MEDIO
1.3.5.1	Porcentajes de Proteína y grasa estén por debajo del estándar	X		N/A	ALTO	N/A	ALTO
1.3.5.2	producción de leche por debajo de los 4L diarios	X		ALTO	N/A	N/A	ALTO

ID	RBS	PROBABILIDAD VS IMPACTO	PRIORIDAD	RESPONSABLE	PLAN DE RESPUESTA PREDETERMINADO
1.1.1	DE LA ORGANIZACIÓN	12	ALTA	GERENTE	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. Crear planes de contingencia
1.1.2	DE LA ORGANIZACIÓN	4	BAJA	EQUIPO DE TRABAJO	Asumir el riesgo
1.2.1	TECNICO	9	MEDIA	INGENIERO/TECNICOS	reducir, mitigar, evitar el riesgo
1.2.2	TECNICO	9	MEDIA	INGENIERO	reducir, mitigar, evitar el riesgo
1.2.3	TECNICO	3	BAJA	INGENIERO	Asumir el riesgo
1.2.4	TECNICO	25	ALTA	INGENIERO	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. Crear planes de contingencia
1.2.5	TECNICO	3	BAJA	INGENIERO	Asumir el riesgo
1.2.6	GERENCIAL	20	ALTA	ABASTECIMIENTO	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia

ID	RBS	PROBABILIDAD VS IMPACTO	PRIORIDAD	RESPONSABLE	PLAN DE RESPUESTA PREDETERMINADO
1.2.7	GERENCIAL	20	ALTA	GERENTE	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia
1.3.1.1	EXTERNO	16	ALTA	ABASTECIMIENTO	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia
1.3.2.1	TECNICO	15	ALTA	INGENIERO/TECNICOS	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia
1.3.3.1	TECNICO	9	MEDIA	INGENIERO/TECNICOS	reducir, mitigar, evitar el riesgo
1.3.4.1	TECNICO	20	ALTA	INGENIERO/TECNICOS	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia
1.3.4.2	EXTERNO/TECNICO	25	ALTA	INGENIERO/TECNICOS	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia
1.3.4.3	EXTERNO/TECNICO	15	ALTA	INGENIERO/TECNICOS	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia
1.3.5.1	GERENCIAL/TECNICO	15	ALTA	GERENTE	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia
1.3.5.2	GERENCIAL/TECNICO	15	ALTA	GERENTE	Evitar, implementar controles de prevención para reducir la probabilidad de riesgo. crear planes de contingencia

Fuente: Elaboración propia de los autores

En la Tabla 31 Criterios de evaluación de riesgos, se relacionan los criterios de evaluación establecidos para la evaluación de los riesgos en cuanto a tiempo, alcance, costo y calidad.

Tabla 31. Criterios de evaluación de riesgos

	Scope	Quality	Time	Cost
Improbable (0)	No se reduce el alcance	No se degrada la calidad del producto	no hay desviación del cronograma	no se incrementa el costo del proyecto
poco probable (1)	Reducción del alcance apenas perceptible.	Degradación de la calidad apenas perceptible	Insignificante desviación del cronograma	Insignificante incremento del costo.
moderado (2)	Áreas menores del alcance son afectadas	Solo aplicaciones muy específicas son aceptadas	Desviación general del proyecto <40%	Incremento del costo < 40%
probable (3)	Áreas mayores de del alcance son afectadas	La reducción de la calidad demanda la aprobación del cliente	Desviación general del proyecto 50-60%	Incremento del costo entre 50-60%
muy probable (4)	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	Reducción de la calidad inaceptable por el cliente	Desviación general del proyecto - 70-80%	Incremento del costo entre el 70-80%
catastrófico (5)	El producto final del proyecto de inservible	El producto final del proyecto es inservible	Desviación general del proyecto > 80%	Incremento del costo > 80%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Finalmente, en la Tabla 32 matriz de severidad probabilidad * impacto fue utilizada para el análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto.

Tabla 32. Matriz de severidad probabilidad e impacto

Tipo de Riesgo	Probabilidad * Impacto
Alto	10 A 25
Medio	5 A 9
Bajo	0 A 4

MATRIZ DE SEVERIDAD						
Probabilidad	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
	0	1	2	3	4	5
	impacto					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Para realizar la evaluación cualitativa de riesgos se multiplica el valor de la probabilidad de ocurrencia por el impacto; estos valores se obtuvieron utilizando la técnica de juicio de expertos (Ver Tabla 33).

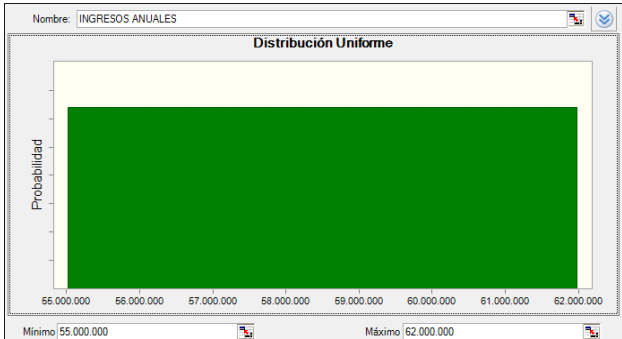
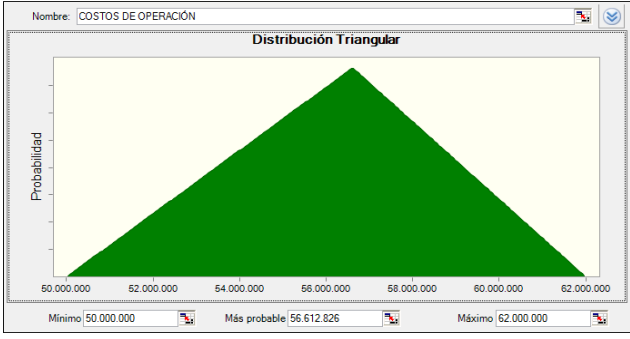
Tabla 33. Matriz evaluación de riesgos

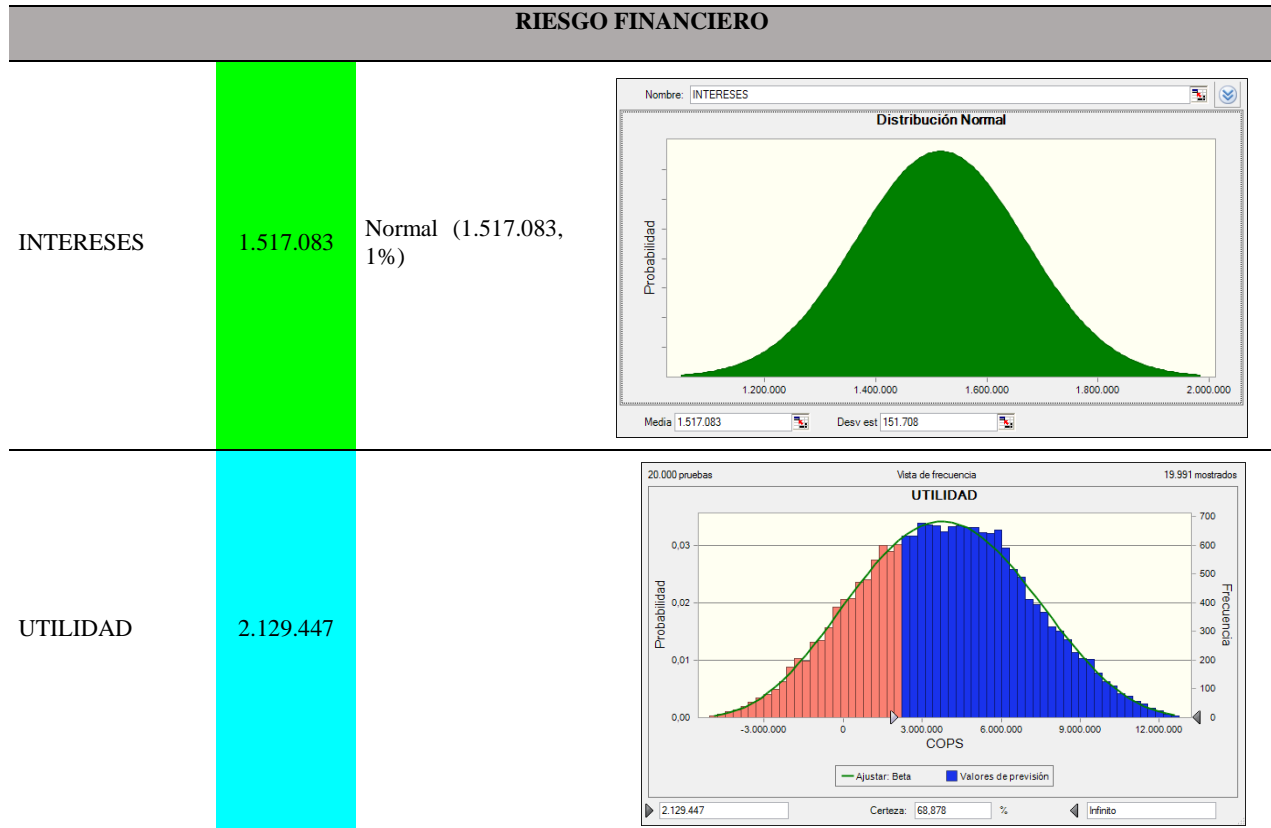
ID	LISTADO DE RIESGOS	CATEGORIA RIESGOS	DE PROBABILIDAD	IMPACTO	PROBABILIDAD VS IMPACTO
1.1.1	Cambio de prioridades del sponsor del proyecto	DE LA ORGANIZACIÓN	3	4	12
1.1.2	Omisión de <i>Stakeholders</i> al momento de identificar el listado de los mismos	DE LA ORGANIZACIÓN	2	2	4
1.2.1	Inadecuada caracterización de la zona	TECNICO	3	3	9
1.2.2	Determinación errada de especies forrajeras y forestales	TECNICO	3	3	9
1.2.3	Formulación errada de los cronogramas de rotación de potreros	TECNICO	1	3	3
1.2.4	Error en los cálculos (densidad de siembra, aforos, capacidad de carga)	TECNICO	5	5	25
1.2.5	Formulación errada de los cronogramas de siembra	TECNICO	1	3	3
1.2.6	Demoras en la recepción de materias primas, insumos y equipos	GERENCIAL	4	5	20
1.2.7	Omisión de riesgos o actividades relevantes y de prioridad para el proyecto	GERENCIAL	4	5	20
1.3.1.1	El % de germinación de las plantas sea menor a al 90%	EXTERNO	4	4	16
1.3.2.1	Inadecuada aplicación de fertilizantes	TECNICO	3	5	15
1.3.3.1	Sobrepastoreo de potreros	TECNICO	3	3	9
1.3.4.1	Daño de la cámara de ordeño	TECNICO	4	5	20
1.3.4.2	Estrés en el ganado	EXTERNO/TECNICO	5	5	25
1.3.4.3	Contaminación de la leche	EXTERNO/TECNICO	3	5	15
1.3.5.1	Porcentajes de Proteína y grasa estén por debajo del estándar	GERENCIAL/TECNICO	3	5	15
1.3.5.2	Producción de leche por debajo de los 4L diarios	GERENCIAL/TECNICO	3	5	15

Fuente: Elaboración propia de los autores.

7.2.5.3.2. *Análisis cuantitativo.* Se realizó el análisis cuantitativo financiero del primer año, ya que este resulta ser el más crítico para el proyecto con una utilidad neta de \$2.129.447 (Ver Tabla 34). Después de realizada la simulación con veinte mil pruebas el resultado es que hay una certeza del 68,9% de obtener la utilidad esperada en el primer año de ejecución del proyecto.

Tabla 34. Evaluación Cuantitativa riesgo Financiero

RIESGO FINANCIERO		
El primer año es el que más riesgos representa ya que en este se realiza toda la transición del manejo tradicional de la finca Santa Sofía al uso de los sistemas silvopastoriles y los ingresos netos serían los más bajos de todo el proyecto		
DESCRIPCIÓN	VALOR COPS	DISTRIBUCIÓN
INGRESOS ANUALES	57.225.190	Uniforme (55-62)
		
COSTOS DE OPERACIÓN	56.612.826	Triangular (50-56-62)
		
INVERSIONES	75.854.160	CONOCIDO



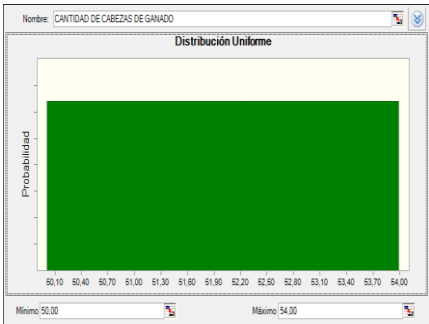
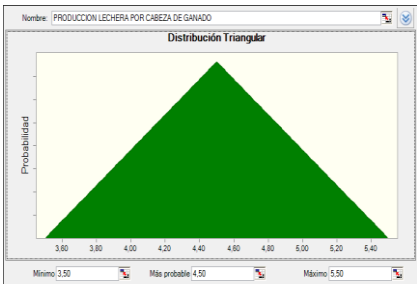
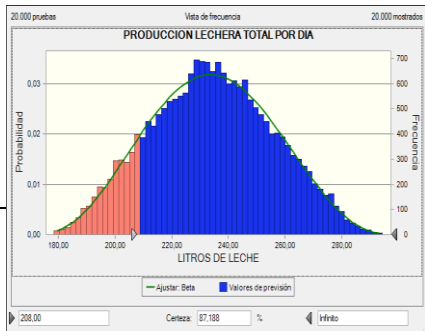
Resultados: Después de realizada la simulación con veinte mil pruebas el resultado es que hay una certeza del 68,9% de obtener la utilidad esperada en el primer año de ejecución del proyecto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.2.6. baja producción lechera.

Se realizó el análisis cuantitativo del primer año debido a que es el que más riesgos representa en la producción lechera ya que en este se realiza toda la transición del manejo tradicional de la finca Santa Sofía al uso de los sistemas silvopastoriles, y el punto de equilibrio es de mínimo 4 litros de leche por día por cabeza de ganado (208 litros por día en total) (Ver Tabla 35). Después de realizada la simulación con veinte mil pruebas el resultado es que hay una certeza del 87,2% de producir mínimo 208 litros de leche por día en el primer año de ejecución del proyecto.

Tabla 35. Evaluación Cuantitativa riesgo baja producción lechera

RIESGO BAJA PRODUCCION LECHERA				
El primer año es el que más riesgos representa en la producción lechera ya que en este se realiza toda la transición del manejo tradicional de la finca Santa Sofía al uso de los sistemas silvopastoriles, y el punto de equilibrio es de mínimo 4 litros de leche por día por cabeza de ganado (208 litros por día en total)				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	DISTRIBUCIÓN	
CANTIDAD DE CABEZAS DE GANADO	52	UNIDAD	Uniforme (50-54)	
PRODUCCION LECHERA POR CABEZA DE GANADO	4,5	LITROS	Triangular (3,5-4,5-5,5)	
PRODUCCION LECHERA TOTAL POR DIA	234	LITROS		
PRODUCCION MINIMA ESPERADA	208	LITROS	PUNTO DE EQUILIBRIO CONOCIDO	

Resultados: Después de realizada la simulación con veinte mil pruebas el resultado es que hay una certeza del 87,2% de producir mínimo 208 litros de leche por día en el primer año de ejecución del proyecto

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.2.7. análisis vme (valor monetario esperado).

En la Tabla 36 valor monetario esperado se realiza un análisis VME para saber cuánto cuesta la materialización de cada riesgo del proyecto y así mismo saber cuánto afecta el presupuesto del mismo.

Tabla 36. Valor Monetario Esperado

ID	LISTADO DE RIESGOS	CATEGORIA DE RIESGOS	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	Costo de Materialización	valor monetario esperado
1.1.1	Cambio de prioridades del sponsor del proyecto	DE LA ORGANIZACIÓN	40%	ALTA	\$ 5.000.000,00	\$ 2.000.000,00
1.1.2	Omisión de Stakeholders al momento de identificar el listado de los mismos	DE LA ORGANIZACIÓN	20%	BAJA	\$ 500.000,00	\$ 100.000,00
1.2.1	Inadecuada caracterización de la zona	TECNICO	30%	MEDIA	\$ 800.000,00	\$ 240.000,00
1.2.2	Determinación errada de especies forrajeras y forestales	TECNICO	30%	MEDIA	\$ 600.000,00	\$ 180.000,00
1.2.3	Formulación errada de los cronogramas de rotación de potreros	TECNICO	10%	BAJA	\$ 400.000,00	\$ 40.000,00
1.2.4	error en los cálculos (densidad de siembra, aforos, capacidad de carga)	TECNICO	90%	ALTA	\$ 8.000.000,00	\$ 7.200.000,00
1.2.5	Formulación errada de los cronogramas de siembra	TECNICO	10%	BAJA	\$ 600.000,00	\$ 60.000,00

ID	LISTADO DE RIESGOS	CATEGORIA DE RIESGOS	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	Costo de Materialización	valor monetario esperado
1.2.6	Demoras en la recepción de materias primas, insumos y equipos	GERENCIAL	80%	ALTA	\$ 2.500.000,00	\$ 2.000.000,00
1.2.7	omisión de riesgos o actividades relevantes y de prioridad para el proyecto	GERENCIAL	80%	ALTA	\$ 3.000.000,00	\$ 2.400.000,00
1.3.1.1	el % de germinación de las plantas sea menor a al 90%	EXTERNO	60%	ALTA	\$ 1.800.000,00	\$ 1.080.000,00
1.3.2.1	Inadecuada aplicación de fertilizantes	TECNICO	50%	ALTA	\$ 2.500.000,00	\$ 1.250.000,00
1.3.3.1	Sobrepastoreo de potreros	TECNICO	30%	MEDIA	\$ 300.000,00	\$ 90.000,00
1.3.4.1	Daño de la cámara de ordeño	TECNICO	80%	ALTA	\$ 5.000.000,00	\$ 4.000.000,00
1.3.4.2	Estrés en el ganado	EXTERNO/TECNICO	90%	ALTA	\$ 4.500.000,00	\$ 4.050.000,00
1.3.4.3	Contaminación de la leche	EXTERNO/TECNICO	50%	ALTA	\$ 3.000.000,00	\$ 1.500.000,00
1.3.5.1	Porcentajes de Proteína y grasa estén por debajo del estándar	GERENCIAL/TECNICO	50%	ALTA	\$ 4.800.000,00	\$ 2.400.000,00
1.3.5.2	producción de leche por debajo de los 4L diarios	GERENCIAL/TECNICO	50%	ALTA	\$ 7.000.000,00	\$ 3.500.000,00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.2.8. sostenibilidad.

En este subcapítulo se relaciona la evaluación de sostenibilidad referente a 3 aspectos, ambiental, social y económico.

6.2.8.1. sostenibilidad social.

La sostenibilidad social es un aspecto importante para el desarrollo del proyecto. Aunque inicialmente no es un factor que se resalte, indirectamente con los resultados obtenidos la comunidad llegaría a beneficiarse. Al ser un proyecto de ganadería sostenible, la agricultura familiar y el comercio justo juegan un papel muy importante en el desarrollo de la misma aportando con esto progreso dentro de la comunidad. En la Tabla 37 matriz P5 se muestra de manera detallada cómo influye el aspecto social en el proyecto.

6.2.8.2. sostenibilidad ambiental.

Al ser un proyecto de ganadería sostenible el aspecto ambiental es positivo, debido a que la implementación de Sistemas Silvopastoriles al tener un componente forestal ayuda a la captación de CO₂, y a la formación de corredores biológicos que fortalecen la biodiversidad de la zona.

La rotación de potreros para pastoreo evita la erosión de los suelos, protegiendo la micro y meso fauna de este, y la alimentación controlada y específica hace que el estiércol del ganado genere menor cantidad de gas metano. En la Tabla 37 matriz P5 se señala de manera detallada cómo influye el aspecto ambiental en el proyecto.

6.2.8.3. sostenibilidad económica.

En la Tabla 37 matriz P5 se indica de manera detallada cómo influye el aspecto económico en el proyecto.

Tabla 37. Matriz P5

PROYECTO	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio						
ELABORADO POR	Andrea Orlando Tibocha Jiménez						
	Juan Carlos Suárez García						
	Andrea Katherine Melo Cortes						
Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Total
Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-2	Los indicadores financieros son positivos para el proyecto	-2	Los indicadores financieros son positivos para el proyecto	-4
		Valor presente neto	-2	Este indicador muestra que la rentabilidad del proyecto es positiva para todo su ciclo.	-2	Este indicador muestra que la rentabilidad del proyecto es positiva para todo su ciclo.	-4
	Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	-3	Debido a que la finca Santa Sofía presenta problemas por sus bajos rendimientos en la producción lechera y necesita una solución , las características propias del proyecto son de adaptación al cambio en la etapa de planificación.	-3	Durante la ejecución del proyecto no se podrán presentar cambios en los diseños sin previa autorización del sponsor	-6
		Flexibilidad creciente del negocio	-3	El grado de flexibilidad que presentan los integrantes de la finca Santa Sofía es alto teniendo en cuenta las exigencias de tiempo y costo para planear la ejecución.	-3	Después de la ejecución del proyecto el grado de flexibilidad, sigue siendo alto, esto debido a que a través de los estudios realizados y a los resultados esperados se cuentan con alternativas positivas para mejorar los rendimientos de leche	-6

PROYECTO		Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio						
ELABORADO POR	Andrea Orlando Tibocha Jiménez							
	Juan Carlos Suárez García							
	Andrea Katherine Melo Cortes							
Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos		Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Total
Sostenibilidad ambiental	Estimulación económica	Impacto económico local	0	No aplica		0	no aplica	0
		Beneficios indirectos	-2	En la parte de planificación, se deben realizar una serie de estudios y diseños en campo, esto puede aportar a largo plazo económicamente a los circunvecinos de la Finca , en la medida en que los rendimientos lecheros de sus fincas mejores porcentualmente.	-3	Durante la etapa de ejecución se obtendrán resultados que aportan de manera indirecta al progreso de la producción ganadera de la zona ya que con ellos pueden mejorar los rendimientos lecheros de sus fincas.	-5	
	Transporte	Proveedores locales	1	La zona no cuenta con la cantidad de proveedores necesarios para suplir con los requerimientos del proyecto	1	La zona no cuenta con la cantidad de proveedores necesarios para suplir con los requerimientos del proyecto	2	
		Comunicación digital	-1	La comunicación en la parte de planeación se realiza mediante reuniones , informes enviados por email, llamadas y presentación de avances con video beam, y computador.	-1	La comunicación en la ejecución se realiza de acuerdo al plan de comunicaciones previamente establecido en la etapa de planificación	-2	
		Viajes	-1	Se realizan los viajes pertinentes para realizar una buena planificación de la ejecución del proyecto	0	no aplica	-1	

PROYECTO		Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio					
ELABORADO POR	Andrea Orlando Tibocha Jiménez						
	Juan Carlos Suárez García						
	Andrea Katherine Melo Cortes						
Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Total
		Transporte	0	En la etapa de planificación no se realiza transportes de equipos	-1	El transporte de maquinaria e insumos debe ser realizado desde los puntos de adquisición del mismo. (Villavicencio)	-1
	Energía	Energía usada	-3	En la etapa de planificación el consumo de energía es mínimo .	-1	En la etapa de ejecución se utilizara energía para el equipo de ordeño , equipo de riego y necesidad comunes de los empleados , por lo tanto el consumo aumentara notablemente.	-4
		Emisiones /CO2 por la energía usada	-3	En la etapa de planificación el consumo de energía es mínimo por ende las emisiones de CO2 igual.	-1	Al aumentar el consumo, aumentan las emisiones de CO2	-4
		Retorno de energía limpia	3	no hay reutilización de la energía	3	no hay reutilización de la energía	6
		Residuos	Reciclaje	-3	se realiza separación de residuos y se recicla elementos como papel y plástico; adicional a eso se reutilizara en papel que este utilizado por una sola cara y este desechado.	-3	se realiza separación de residuos y se recicla elementos como papel y plástico; adicional a eso se reutilizara en papel que este utilizado por una sola cara y este desechado.

PROYECTO		Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio					
ELABORADO POR	Andrea Orlando Tibocha Jiménez						
	Juan Carlos Suárez García						
	Andrea Katherine Melo Cortes						
Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Tota
		Disposición final	-3	En esta etapa se diseña como se va a manera la disposición final de los residuos generados	-3	En la ejecución se realiza la disposición de los residuos según lo establecido previamente en la etapa de planeación	-6
		Reusabilidad	-3	En la etapa de planificación se aplica la reutilización del papel .	-3	como es un proyecto productivo, sostenible , se busca reutilizar la mayoría de los residuos generados en la finca.	-6
		Energía incorporada	0	No se tienen planes de uso de energía procedente de fuentes renovables.	0	No se tienen planes de uso de energía procedente de fuentes renovables.	0
		Residuos	-3	En esta etapa se diseña como se va a manera la disposición final de los residuos generados	-3	En la ejecución se realiza la disposición de los residuos según lo establecido previamente en la etapa de planeación	-6
	Agua	Calidad del agua	-3	En la etapa de planificación se utiliza el agua de las oficinas	-1	para el riego se cuenta con un reservorio de agua, se aprovecharan las aguas lluvias.	-4

PROYECTO		Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofia ubicada en Villavicencio					
ELABORADO POR	Andrea Orlando Tibocha Jiménez						
	Juan Carlos Suárez García						
	Andrea Katherinne Melo Cortes						
Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Tota
Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Consumo del agua	-3	En la etapa de planificación el consumo de agua es mínimo .	-1	En la etapa de ejecución el consumo de agua aumenta ya que se requiere de riego e hidratación para las cultivos y el ganado respectivamente.	-4
		Empleo	-2	Para la etapa de planificación se va a contratar el personal estrictamente necesarios para que sea exitosa	-2	Para la etapa de ejecución se va a contratar el personal necesario en los tiempos establecidos de contratación.	-4
		Relaciones laborales	-3	durante la planificación se establecen plan para la resolución de conflictos, para ello se diseña un plan de comunicaciones entre los interesados del proyecto	-3	En la ejecución se realiza la resolución de conflictos y las comunicaciones según lo establecido previamente en la etapa de planeación	-6
		Salud y seguridad	-3	En la planificación se establecen los planes necesarios para velar por la seguridad y la salud de cada uno de los empleados.	-3	En la ejecución se desarrollan los procedimientos de seguridad y salud establecidos previamente en la etapa de planeación	-6
		Educación y capacitación	-1	durante la etapa de planificación se realizan jornadas de capacitación al personal	-1	durante la etapa de Justificación se realizan jornadas de capacitación al personal	-2

PROYECTO		Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofia ubicada en Villavicencio					
ELABORADO POR	Andrea Orlando Tibocha Jiménez						
	Juan Carlos Suárez García						
	Andrea Katherine Melo Cortes						
Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Tota
		Aprendizaje organizacional	0	No aplica	0	No aplica	0
		Diversidad e igualdad de oportunidades	-2	El proyecto impulsa la igualdad de oportunidades, teniendo las características del proyecto.	-2	El proyecto impulsa la igualdad de oportunidades, teniendo las características del proyecto.	-4
		No discriminación	-3	No se presenta ningún tipo de discriminación	-3	No se presenta ningún tipo de discriminación	-6
		Libre asociación	0	no aplica	0	no aplica	0
	Derechos humanos	Trabajo infantil	-3	Se prohíbe vincular Menores de edad en el proyecto	-3	Se prohíbe vincular Menores de edad en el proyecto	-6
		Trabajo forzoso y obligatorio	-3	En la etapa de planificación se establecen procedimientos para que se eviten trabajos forzosos durante la ejecución del proyecto	-3	En la etapa de ejecución se da cumplimiento a los procedimientos establecidos para evitar trabajos forzosos durante el desarrollo del mismo.	-6
	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	0	no aplica	0	no aplica	0

PROYECTO	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio						
ELABORADO POR	Andrea Orlando Tibocha Jiménez						
	Juan Carlos Suárez García						
	Andrea Katherine Melo Cortes						
Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Total
Medio Ambiente	Políticas públicas/ cumplimiento	Políticas públicas/ cumplimiento	-3	En esta etapa se identifica la legislación y normatividad que se debe tener en cuenta para que el desarrollo del proyecto sea óptimo.	-3	Durante la ejecución se dará cumplimiento a la legislación y normatividad que se apliquen para el proyecto.	-6
		Salud y seguridad del consumidor	-3	En La etapa de planificación se establecen todos los procedimientos necesarios para garantizar la inocuidad de la leche.	-3	el almacenamiento de la leche cuenta con todos los estándares de inocuidad solicitados por la legislación .	-6
		Etiquetas de productos y servicios	0	no aplica	0	no aplica	0
		Mercadeo y publicidad	0	no aplica	0	no aplica	0
		Privacidad del consumidor	0	no aplica	0	no aplica	0
	Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	1	La inversión total será por parte del <i>Sponsor</i> por lo cual todas las adquisiciones estarán previamente aprobadas por el.	1	La inversión total será por parte del <i>Sponsor</i> por lo cual todas las adquisiciones estarán previamente aprobadas por el.	2
		Soborno y corrupción	0	No aplica	0	No aplica	0
		Comportamiento anti ético	-3	durante esta esta epata se establecen los valores que deben tener los integrantes del proyecto.	-3	Durante la ejecución se capacitara al personal en temas relacionado al comportamiento ético .	-6

PROYECTO	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofia ubicada en Villavicencio						
ELABORADO POR	Andrea Orlando Tibocha Jiménez						
	Juan Carlos Suárez García						
	Andrea Katherine Melo Cortes						
Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Total
	TOTAL		-62	TOTAL	-55	TOTAL	-117

Fuente: Elaboración propia de los autores

Tabla 38. Valoración Impacto

Valoración	
3	Impacto negativo alto
2	Impacto negativo medio
1	Impacto negativo bajo
0	No aplica o Neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio

Valoración	
-1	Impacto positivo bajo

Fuente: Elaboración propia de los autores

6.2.9. análisis del ciclo de vida del producto.

Para realizar este análisis recopilamos los recursos frecuentemente utilizados durante el desarrollo del proyecto tal como lo muestra la Tabla 40 consumos del proyecto.

6.2.9.1. cálculo huella de Carbono.

Para realizar este cálculo se recopilaron los datos obtenidos en la Tabla 39 consumos del proyecto se calculó la huella de CO₂ del proyecto tal como señala la Tabla 39 Cálculo huella CO₂ del proyecto.

Tabla 39. Cálculo huella CO₂

Recurso	Etapas del Proyecto							TOTAL	Factor de Emisión	Huella de carbono (CO ₂)
	caso de negocio	Estudios	Diseños	Adquisiciones	Implementación	Puesta En Marcha	Gerencia del Proyecto			
Energía (KW)	16.85	32.34	36.26	77.7	2381.2	1171.79	47.18	3763.32	0.31	1166.63
Agua (Lt)	60	252	126	270	4000252	29833	168	4030961	0.09	362786.49
Papel (kg)	0.56	1.81	2.86	1.89	9.72	10.8	2.51	30.14	1.84	55.46
Combustible (Gl)	0	16	0	0	5266	694	0	5976	2.2	13123.3
Estiércol (Kg)	0	0	0	0	0	800	0	800	25	20000
TOTAL										397131.87

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 40. Consumos del proyecto

Caso de Negocio					
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/día (kW)	Días	Consumo Periodo
Energía	Personas	4	0,5	5	10
	Computador	4	0,28	5	5,6
	Impresora	1	0,15	5	0,75
	Teléfono	1	0,1	5	0,5
	Total (Kw)				16,85
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (L)	Días	Consumo Periodo
Agua	Personas	4	3	5	60
	Total (L)				60
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kg)	Días	Consumo Periodo
Papel	Personas	4	0,028	5	0,56
	Total (Kg)				0,56
	Estudios				
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kw)	Días	Consumo Periodo
Energía	Personas	3	0,5	14	21
	Computador	2	0,28	14	7,84
	Impresora	1	0,15	14	2,1
	Teléfono	1	0,1	14	1,4
	Total (Kw)				32,34
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (L)	Días	Consumo Periodo
Agua	Personas	3	6	14	252
	Total (L)				252
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Gal)	Días	Consumo Periodo
Combustible	Camioneta	1	2	8	16

Caso de Negocio					
			Total (Gal)		16
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kg)	Días	Consumo Periodo
Papel	Personas	3	0,043	14	1,806
			Total (Kg)		1,806
Diseños					
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kw)	Días	Consumo Periodo
Energía	Personas	3	0,5	14	21
	Computador	3	0,28	14	11,76
	Impresora	1	0,15	14	2,1
	Teléfono	1	0,1	14	1,4
			Total (Kw)		36,26
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (L)	Días	Consumo Periodo
Agua	Personas	3	3	14	126
			Total (L)		126
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kg)	Días	Consumo Periodo
Papel	Personas	3	0,068	14	2,856
			Total (Kg)		2,856
Adquisiciones					
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kw)	Días	Consumo Periodo
Energía	Personas	3	0,5	30	45
	Computador	3	0,28	30	25,2
	Impresora	1	0,15	30	4,5
	Teléfono	1	0,1	30	3
			Total (Kw)		77,7
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (L)	Días	Consumo Periodo
Agua	Personas	3	3	30	270
			Total (L)		270

Caso de Negocio					
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kg)	Días	Consumo Periodo
Papel	Personas	3	0,021	30	1,89
			Total (Kg)		1,89
Implementación					
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kw)	Días	Consumo Periodo
Energía	Personas	13	0,5	327	2125,5
	Computador	2	0,28	200	112
	Impresora	1	0,15	180	27
	Teléfono	1	1,12	75	84
	Personas	1	0,1	327	32,7
			Total (Kw)		2381,2
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (L)	Días	Consumo Periodo
Agua	Sistema de riego	1	80000	50	4000000
	Personas	3	6	14	252
			Total (L)		4000252
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Gal)	Días	Consumo Periodo
Combustible	Tractor	1	15	175	2625
	Sembradora	1	15	175	2625
	Camioneta	1	2	8	16
			Total (Gal)		5266
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kg)	Días	Consumo Periodo
Papel	Personas	3	0,018	180	9,72
			Total (Kg)		9,72
Puesta En Marcha					
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kw)	Días	Consumo Periodo

Caso de Negocio					
Energía	Personas	4	0,5	347	694
	Computador	2	0,28	150	84
	Impresora	1	0,15	150	22,5
	Equipo de ordeño	1	0,97	347	336,59
	Teléfono	1	0,1	347	34,7
	Total (Kw)				1171,79
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (L)	Días	Consumo Periodo
Agua	Ganado	55	1	391	21505
	Personas	4	6	347	8328
	Total (L)				29833
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Gal)	Días	Consumo Periodo
	Camioneta	1	2	347	694
Total (Gal)				694	
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kg)	Días	Consumo Periodo
Papel	Personas	4	0,018	150	10,8
	Total (Kg)				10,8
Gerencia del Proyecto					
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kw)	Días	Consumo Periodo
Energía	Personas	4	0,5	14	28
	Computador	4	0,28	14	15,68
	Impresora	1	0,15	14	2,1
	Teléfono	1	0,1	14	1,4
	Total (Kw)				47,18
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (L)	Días	Consumo Periodo
Agua	Personas	4	3	14	168
	Total (L)				168
Recurso	Insumo	Cantidad	Consumo/Día (Kg)	Días	Consumo Periodo

Caso de Negocio					
Papel	Personas	4	0,0448	14	2,5088
Total (Kg)					2,5088

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.3. Estudio Económico Financiero

En este capítulo se relacionan los estudios económicos y financieros que se realizaron para ver la viabilidad del proyecto.

6.3.1. activos fijos.

Tabla 41. Activos fijos

Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Equipo de ordeño	1	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000
Equipo de Bombeo	1	\$ 15,000,000	\$ 15,000,000
Total			\$ 21,000,000

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 42. Activos productivos

Insumo	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Leucaena	5000	\$ 2,000	\$ 10,000,000
Matarratón	17000	\$ 2,000	\$ 34,000,000

Insumo	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Pato Guinea	15.3	\$ 12,000	\$ 183,600
frijol Canavalia	4000	\$ 2,500	\$ 10,000,000
Total			\$ 54,183,600

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.3.2. fuentes y uso de fondos.

El proyecto estará financiado en un 40% por el *sponsor*, el otro 60% será financiado por el Banco Agrario con una tasa del 2% con un término de 5 años, tal como se muestra a continuación (Ver Tabla 43 al 45).

Tabla 43. Financiamiento de la inversión

Financiamiento de la Inversión	
Inversión	\$ 126,423,600
% Representativo del crédito	60%
Aporte de recursos propios	\$ 50,569,440
% Aporte de recursos propios	40%
Valor del crédito	\$ 75,854,160
Tasa de interés anual	2%
Tiempo del crédito en años	5
Valor de la Cuota	\$ 16,093,097

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 44. Estimado de producción y precio de la leche

Periodo	1	2	3	4	5
Cantidad (LTS leche)	85030	98896	114866	133245	154380
% aumento (LTS leche)		16%	16%	16%	16%
Valor unitario	\$ 673	\$ 673	\$721	\$746	\$ 772
Ingreso	\$ 57,225,190	\$68,886,803	\$82,811,123	\$ 99,423,034	\$ 119,225,359

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 45. Amortización de la deuda

Año	Cuota	Interés	Abono	Saldo
0				\$ 75,854,160
1	\$ 16,093,097	\$ 1,517,083	\$ 14,576,014	\$ 61,278,146
2	\$ 16,093,097	\$ 1,225,563	\$ 14,867,534	\$ 46,410,613
3	\$ 16,093,097	\$ 928,212	\$ 15,164,885	\$ 31,245,728
4	\$ 16,093,097	\$ 624,915	\$ 15,468,182	\$ 15,777,546
5	\$ 16,093,097	\$ 315,551	\$ 15,777,546	0

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.3.3. edt/wbs del proyecto; mínimo a cuarto nivel de desagregación.

En el Anexo B se indica en detalle la WBS, en el tercer nivel de desagregación se encuentra la cuenta de control y en el 5° nivel se encuentra la cuenta de planeación.

6.3.4. cost breakdown structure – cbs.

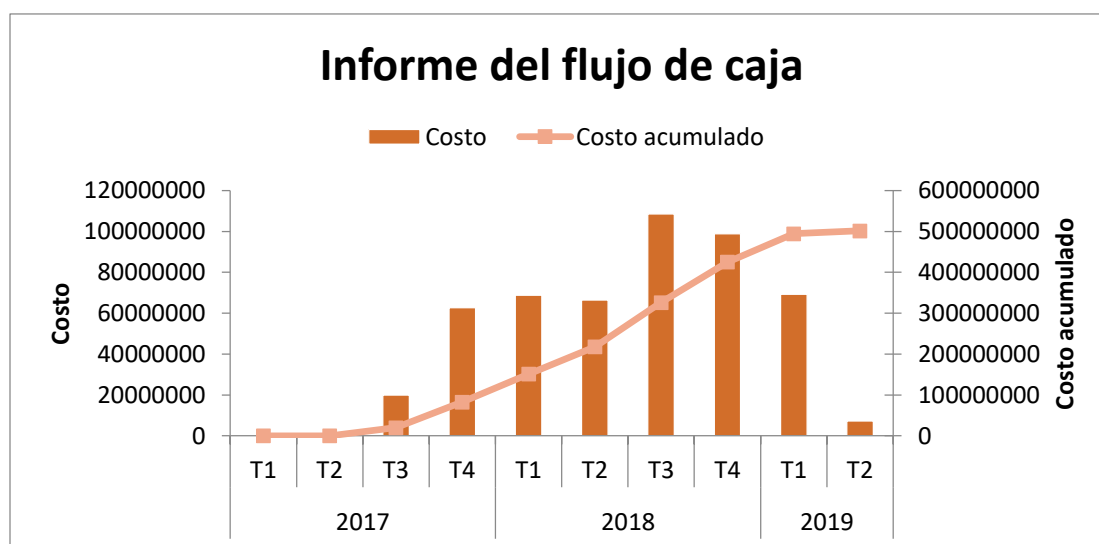
En el Anexo G se indica en detalle la CBS en esta se relacionan los costos relacionados a cada paquete de trabajo.

6.3.5. presupuesto del proyecto caso.

En el Anexo I se relaciona el presupuesto del proyecto.

6.3.6. flujo de caja del proyecto negocio.

En el Anexo H observamos el ejercicio que se realizó donde se tomaron los costos directos e indirectos del proyecto para calcular la rentabilidad proyectada del mismo. En la Figura 19 se observa el análisis de costos del proyecto.



Gráfica 10. Curva S de costos.

Fuente: Construcción de los autores

6.3.7. evaluación financiera.

Se realizó análisis financiero para un periodo de evaluación de un año, en este caso se evaluó el primer año, ya que para el proyecto resulta ser el más crítico en cuanto a rentabilidad. Para realizar el análisis se tomaron 3 escenarios los cuales se relacionan a continuación.

- Sin financiación.
- Con financiación.
- Con leasing.

6.3.7.1. resultados.

Los resultados fueron los siguientes:

La Tabla 46 de evaluación financiera nos muestra los diferentes resultados obtenidos durante la evaluación financiera de cada uno de los escenarios. Teniendo como TIO: 10% el VPN cumple la regla y nos demuestra que el proyecto resulta ser conveniente ya que agrega valor; por otro lado, la TIR resulta 14 % más alta de la tasa de rentabilidad esperada y el beneficio es acorde con las expectativas del cliente.

Aunque en los 3 ejercicios el resultado es positivo y viable, para los productores resultaría ser más rentable iniciar el proyecto acudiendo a fuentes de financiación que ofrezcan tasas de interés bajas y periodos de 60 meses para el pago en cuotas fijas. Teniendo en cuenta que es un proyecto que promueve el desarrollo local y es netamente agropecuario cuenta con beneficios tributarios los cuales corroboran que la mejor manera de realizar el proyecto es con un porcentaje de financiación.

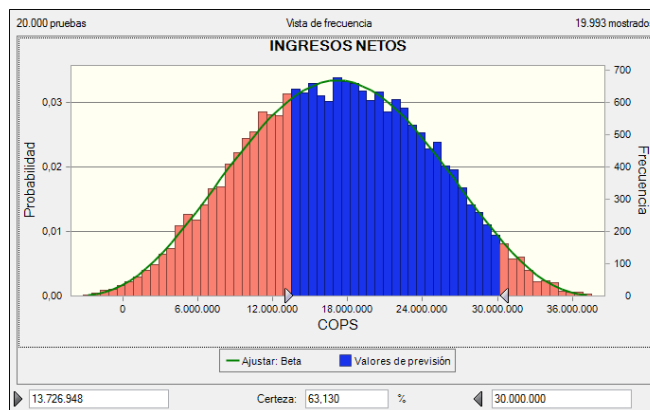
Tabla 46. Evaluación financiera

Escenario		Indicador	Resultado
1. Sin financiación		VPN	\$ 138.866.770,1
		TIR	20,13%
		TIRM	17%
		B/C	1,90
2. Con financiación		VPN	154.669.030,60
		TIR	24.32%
		TIRM	21%
		B/C	2,96
3. Leasing		VPN	\$ 145.407.582,44
		TIR	21.71%
		TIRM	18%
		B/C	2,08

Fuente: Elaboración propia de los autores.

6.3.7.2. análisis de sensibilidad.

Se realizó análisis de sensibilidad para un periodo de evaluación de un año, en este caso se evaluó el primer año, como lo muestra la Figura 20 análisis de Monte Carlo se utilizó la técnica de análisis de Monte Carlo y como resultado se obtuvo que existe el 63.13% de probabilidad que la utilidad neta para el primer año sea de 13.726.948.



Gráfica 11. Análisis de Monte Carlo.

Fuente: Construcción de los autores

7. Planificación del Proyecto

En este capítulo se desarrolla la documentación base del proyecto para realizar su gestión, monitoreo y control.

7.1. Programación

La programación del proyecto se desarrolla a través de Ms Project en las cuales se definen las líneas base de alcance, tiempo y costo.

7.1.1. línea base de alcance.

La línea base de alcance está definida por los siguientes aspectos:

- EDT/ WBS: Estructura desagregada de trabajo a quinto nivel (Ver Anexo B).
- Diccionario de la EDT.

7.1.1.1. enunciado del alcance.

El proyecto consiste en realizar el estudio, los diseños, adquisiciones, la implementación, puesta en marcha y gerencia de proyecto para aumentar los rendimientos de la producción lechera por medio de sistemas silvopastoriles en la finca Santa Sofía. Al ser un proyecto agrícola su duración es de 10 años esperando aumentos anuales del 12 % en producción de leche por cabeza a partir del 2018.

7.1.2. línea base del tiempo.

La línea base del tiempo está dada por la ruta critica la cual permite definir la duración del proyecto.

7.1.2.1. estimación de duraciones pert.

La estimación de duraciones del proyecto se realizó a través del método PERT (Ver Tabla 47).

El cual considera la siguiente expresión matemática.

$$TE = \frac{TO + 4TMP + TP}{6}$$

En donde:

TE= Tiempo esperado

TO = Tiempo optimista

TMP= Tiempo más probable

TP= Tiempo pesimista

Tabla 47. Estimación de duraciones PERT

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1	Aumentar los rendimientos de la producción lechera en la finca Santa Sofía	525	540	555	540
1.1	Inicio del proyecto	0	0	0	0
1.2	Caso de Negocio	24	28	32	28

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.2.1	Plan Estratégico	6	7	8	7
1.2.2	Plan de Mercadeo	6	7	8	7
1.2.3	Plan Administrativo	6	7	8	7
1.2.4	Plan de Operaciones	6	7	8	7
1.3	Estudios	35	40	45	40
1.3.1	Caracterización de la zona	13	14	15	14
1.3.1.1	Análisis de suelos	13	14	15	14
1.3.2	Determinación de especies forestales y forrajeras	4	5	6	5
1.3.3	Cálculos	18	21	24	21
1.3.3.1	Densidades de Siembra	6	7	8	7

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.3.3.2	Capacidad de Carga	6	7	8	7
1.3.3.3	Aforos	6	7	8	7
1.4	Diseños	61	66	71	66
1.4.1	Diseño de sistema de siembra	9	10	11	10
1.4.1.1	Calendario de siembra	9	10	11	10
1.4.1.2	Calendario de rotación de potreros	9	10	11	10
1.4.2	Diseño de sistema de ordeño	26	28	30	28
1.4.3	Diseño de sistema de riego	26	28	30	28
1.5	Adquisiciones	33	35	37	35
1.5.1	Identificación de los recursos	6	7	8	7

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.5.1.1	Materias Primas	6	7	8	7
1.5.1.2	Maquinaria	6	7	8	7
1.5.1.3	Recursos Humanos	6	7	8	7
1.5.2	Adquisición de los recursos	27	28	29	28
1.5.2.1	Materias Primas	13	14	15	14
1.5.2.2	Maquinaria	13	14	15	14
1.5.2.3	Recursos Humanos	6	7	8	7
1.6	Implementación				0
1.6.1	Preparación del terreno	18	21	24	21
1.6.1.1	Arado de la tierra	6	7	8	7
1.6.1.2	Encalado	6	7	8	7
1.6.1.3	Fertilización	6	7	8	7
1.6.2	Siembra	12	14	16	14

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.6.2.1	Siembra de semilla	6	7	8	7
1.6.2.2	Siembra de plántulas	6	7	8	7
1.6.3	Labores de cultivo	278	288	298	288
1.6.3.1	Raleos	277	287	297	287
1.6.3.2	Fertilización	250	261	272	261
1.6.3.3	Cosecha	155	168	181	168
1.6.4	Fin implementación	0	0	0	0
1.7	Puesta en marcha	266	270	274	270
1.7.1	Rotación de potreros	266	270	274	270
1.7.1.1	Pastoreo de potreros	266	270	274	270
1.7.1.2	Registro de rotación de potreros	266	270	274	270

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.7.1.3	Descanso de potreros	266	270	274	270
1.7.2	Ordeño	266	270	274	270
1.7.3	Evaluaciones	266	270	274	270
1.7.3.1	Análisis de la calidad de la leche	266	270	274	270
1.7.3.2	Registro de producción semanal	266	270	274	270
1.7.4	Fin puesta en marcha	0	0	0	0
1.8	Gerencia del proyecto		540		360
1.8.1	Inicio	12	14	16	14
1.8.1.1	Gestión de la Integración del Proyecto	6	7	8	7
1.8.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	6	7	8	7

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.1.2	Gestión de los interesados del Proyecto	6	7	8	7
1.8.1.2.1	Matriz de los Interesados	6	7	8	7
1.8.2	Planeación	164	169	174	169
1.8.2.1	Gestión de la Integración del Proyecto	18	21	24	21
1.8.2.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto	18	21	24	21
1.8.2.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	6	7	8	7
1.8.2.1.1.2	<i>Project Scope</i>	6	7	8	7
1.8.2.1.1.3	<i>Product Scope</i>	6	7	8	7
1.8.2.2	Gestión del Alcance del Proyecto	18	21	24	21

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.2.2.1	Plan de gestión del alcance del proyecto	18	21	24	21
1.8.2.2.1.1	EDT / WBS	12	14	16	14
1.8.2.2.1.2	Diccionario de la EDT / WBS	6	7	8	7
1.8.2.3	Gestión del Tiempo del Proyecto	12	14	16	14
1.8.2.3.1	Plan de gestión del tiempo del proyecto	12	14	16	14
1.8.2.3.1.1	Cronograma del proyecto	12	14	16	14
1.8.2.4	Gestión de los Costos del Proyecto	12	14	16	14
1.8.2.4.1	Plan de gestión de costos del proyecto	12	14	16	14

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.2.4.1.1	Presupuesto del proyecto	12	14	16	14
1.8.2.5	Gestión de la Calidad del Proyecto	12	14	16	14
1.8.2.5.1	Plan de gestión de la calidad	12	14	16	14
1.8.2.6	Gestión de los Recursos Humanos	6	7	8	7
1.8.2.6.1	Plan de gestión de los recursos humanos	6	7	8	7
1.8.2.6.1.1	Matriz RACI	6	7	8	7
1.8.2.7	Gestión de las Comunicacione s del Proyecto	6	7	8	7
1.8.2.7.1	Plan de gestión de las comunicacione s del proyecto	6	7	8	7

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.2.7.1.1	Matriz de comunicaciones	6	7	8	7
1.8.2.8	Gestión de los Riesgos del Proyectos	6	7	8	7
1.8.2.8.1	Plan de gestión de los riesgos del proyecto	6	7	8	7
1.8.2.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	12	14	16	14
1.8.2.9.1	Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	12	14	16	14
1.8.2.10	Gestión de los Interesados del Proyecto	6	7	8	7
1.8.2.10.1	Plan de gestión de los	6	7	8	7

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
	interesados del proyecto				
1.8.2.10.1.1	Matriz de los interesados	6	7	8	7
1.8.2.11	Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo	7	8	9	8
1.8.2.11.1	Plan de gestión de salud y seguridad en el trabajo	7	8	9	8
1.8.2.12	Gestión Ambiental	12	14	16	14
1.8.2.12.1	Plan de Gestión Ambiental	12	14	16	14
1.8.2.13	Gestión Financiera	12	14	16	14
1.8.2.13.1	Plan de Gestión de la	12	14	16	14

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
	Financiación del Proyecto				
1.8.2.14	Gestión de las Reclamaciones	6	7	8	7
1.8.2.14.1	Plan de Gestión de las Reclamaciones	6	7	8	7
1.8.3	Ejecución	262	270	278	270
1.8.3.1	Gestión de la Integración del Proyecto	262	270	278	270
1.8.3.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto	262	270	278	270
1.8.3.1.2	Solicitud de Cambios	262	270	278	270
1.8.3.1.3	Actualización de documentos del Proyecto	262	270	278	270

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.3.2	Gestión de la Calidad del Proyecto	145	149	153	149
1.8.3.2.1	Aseguramiento de la calidad	145	149	153	149
1.8.3.2.1.1	Auditorias de Calidad	145	149	153	149
1.8.3.2.1.1. 1	Auditoria 1	6	7	8	7
1.8.3.2.1.1. 2	Auditoria 2	6	7	8	7
1.8.3.3	Gestión de los Recursos Humanos	262	270	278	270
1.8.3.4	Gestión de las Comunicacione s del Proyecto	262	270	278	270
1.8.3.5	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	262	270	278	270

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.3.6	Gestión de los Interesados del Proyecto	262	270	278	270
1.8.3.7	Fin Ejecución	0	0	0	0
1.8.4	Monitoreo y Control del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.1	Inicio monitoreo y control	0	0	0	0
1.8.4.2	Gestión de la integración del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.2.1	Control de Cambios	508	519	530	519
1.8.4.2.2	Registro de los Cambios	508	519	530	519
1.8.4.3	Gestión del alcance del Proyecto	508	519	530	519

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.4.3.1	Matriz de trazabilidad de Requisitos	508	519	530	519
1.8.4.3.2	Metodología Valor Ganado	508	519	530	519
1.8.4.4	Gestión del Tiempo del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.4.1	Cálculo del índice SPI	508	519	530	519
1.8.4.5	Gestión de los Costos del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.5.1	Cálculo del Índice CPI y TCPI	508	519	530	519
1.8.4.6	Gestión de la Calidad del proyecto	508	519	530	519
1.8.4.6.1	Hojas de Verificación	508	519	530	519

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.4.6.2	Diagramas Causa / Efecto	508	519	530	519
1.8.4.7	Gestión de las Comunicacione s del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.7.1	Matriz de las Comunicacione s del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.8	Gestión de los Riesgos del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.8.1	Matriz de Riesgos del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.9.1	Registro de control de las adquisiciones	508	519	530	519

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
1.8.4.10	Gestión de los Interesados del Proyecto	508	519	530	519
1.8.4.10.1	Registro de incidentes	508	519	530	519
1.8.4.11	Fin monitoreo y control	0	0	0	0
1.8.5	Cierre	19	21	23	21
1.8.5.1	Gestión de la Integración del Proyecto	12	14	16	14
1.8.5.1.1	Acta de Cierre del proyecto	6	7	8	7
1.8.5.1.2	Lecciones Aprendidas	6	7	8	7
1.8.5.2	Gestión de las adquisiciones del Proyecto	6	7	8	7
1.8.5.2.1	Acta de Cierre de las	6	7	8	7

EDT	Nombre de Tarea	Duración Optimista (Días)	Duración Más Probable (Días)	Duración Pesimista (Días)	Duración Esperada (Días)
Adquisiciones del Proyecto					
1.9	Fin del proyecto	0	0	Total	540 días

Fuente: Elaboración propia de los autores.

7.1.2.2. *diagrama de red.*

Por medio de la secuenciación de las actividades en Ms Project, es posible generar el diagrama de red, en el cual es posible identificar la ruta crítica tal como se ve en la Figura 10.

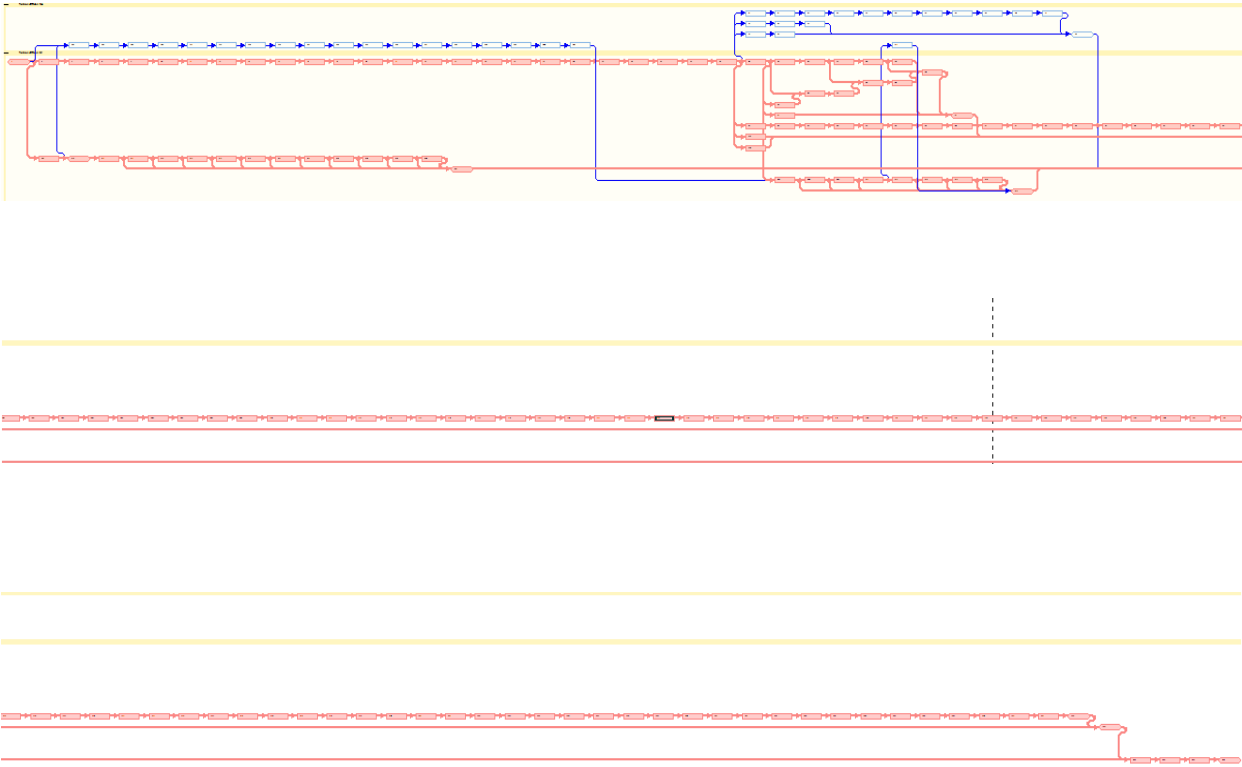


Figura 10. Diagrama de RED.

Fuente: Construcción de los autores

7.1.2.3. cronograma.

En el Anexo E se ha definido el conjunto de fechas e hitos del proyecto planificados para el cumplimiento de cada una de las actividades, así mismo servirá de referencia para medir el avance y cumplimiento de las mismas.

7.1.2.4. nivelación de recursos.

Para el desarrollo de las actividades del proyecto, se cuenta con diferentes recursos. Con el fin de hacer uso adecuado de cada uno de ellos se realizó una nivelación de recursos a través de Ms Project para que no se presente una sobre asignación de los mismos (Ver Tabla 48 y Figura 22).

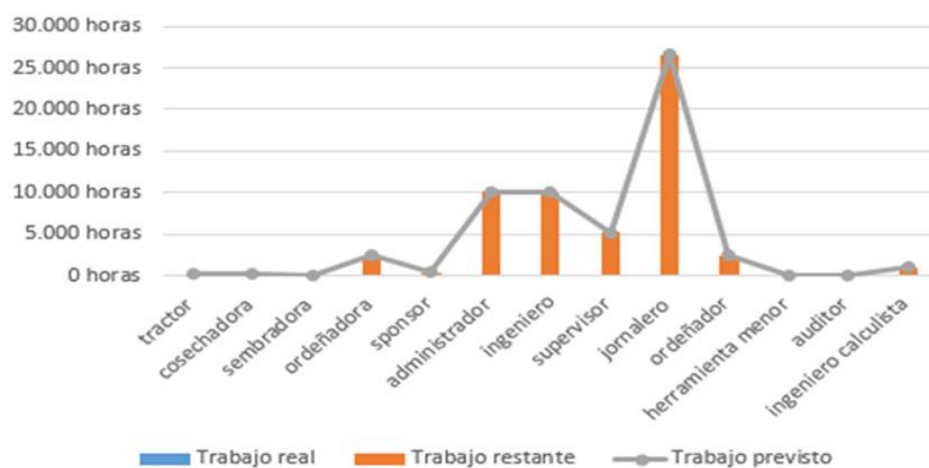
Tabla 48. Nivelación de recursos

Nivelación de recursos					
Nombre del recurso	Tipo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Uso
tractor	Trabajo	100%	\$ 75.000,00/día	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
cosechadora	Trabajo	100%	\$ 100.000,00/día	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
sembradora	Trabajo	100%	\$ 100.000,00/día	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
ordeñadora	Trabajo	100%	\$ 50.000,00/día	\$ 0,00/hora	\$ 0,00

Nivelación de recursos					
Nombre del recurso	Tipo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Uso
sponsor	Trabajo	100%	\$ 18.000,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
administrador	Trabajo	600%	\$ 15.000,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
ingeniero	Trabajo	600%	\$ 13.000,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
supervisor	Trabajo	400%	\$ 9.000,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
jornalero	Trabajo	2.00%	\$ 4.500,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
ordeñador	Trabajo	500%	\$ 5.000,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
semilla	Material		\$ 2.000,00		\$ 0,00
sal	Material		\$ 9.000,00		\$ 0,00
concentrado	Material		\$ 15.000,00		\$ 0,00
transporte	Costo				
casino	Costo				
laboratorio	Costo				
herramienta menor	Trabajo	200%	\$ 25.000,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00
fertilizantes	Material		\$ 1.600.000,00		\$ 305.000,00
auditor	Trabajo	100%	\$ 15.000,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00

Nivelación de recursos					
Nombre del recurso	Tipo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Usó
ingeniero calculista	Trabajo	300%	\$ 13.000,00/hora	\$ 0,00/hora	\$ 0,00

Fuente: Elaboración propia de los autores.



Gráfica 12. Estadística de recursos.

Fuente: Construcción de los autores

7.1.2.5. uso de recursos.

A continuación, se relaciona la distribución de los recursos dentro del proyecto, en donde se detalla la cantidad de trabajo de cada uno de los recursos en las diferentes actividades del proyecto (Ver Tabla 49).

Tabla 49. Uso de recursos

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.1	Inicio del proyecto	0 horas
1.6.4	Fin implementación	0 horas
1.7.1.3.3	Fin Pastoreo y descansos de potreros	0 horas
1.7.2.271	Fin ordeños	0 horas
1.7.4	Fin puesta en marcha	0 horas
1.8.3.7	Fin Ejecución	0 horas
1.8.4.1	Inicio monitoreo y control	0 horas
1.8.4.11	Fin monitoreo y control	0 horas
1.9	Fin del proyecto	0 horas
	Tractor	189 horas
1.6.1.1	Arado de la tierra	63 horas
1.6.1.2	Encalado	63 horas
1.6.1.3	Fertilización	63 horas
	Cosechadora	216 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.6.3.3.1	Cosecha 1	108 horas
1.6.3.3.2	Cosecha 2	108 horas
	Sembradora	126 horas
1.6.2.1	Siembra de semilla	63 horas
1.6.2.2	Siembra de plántulas	63 horas
	Ordeñadora	2.430 horas
	Sponsor	378 horas
1.2.1	Plan Estratégico	63 horas
1.8.3.2.1.1.1	Auditoria 1	63 horas
1.8.3.2.1.1.2	Auditoria 2	63 horas
1.8.5.1.1	Acta de Cierre del proyecto	63 horas
1.8.5.1.2	Lecciones Aprendidas	63 horas
1.8.5.2.1	Acta de Cierre de las Adquisiciones del Proyecto	63 horas
	Administrador	10.100,7 horas
1.2.1	Plan Estratégico	0 horas
1.2.2	Plan de Mercadeo	31,5 horas
1.2.3	Plan Administrativo	63 horas
1.2.4	Plan de Operaciones	63 horas
1.3.1.1	Análisis de suelos	126 horas
1.3.2	Determinación de especies forestales y forrajeras	45 horas
1.5.1.1	Materias Primas	63 horas
1.5.1.2	Maquinaria	63 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.5.1.3	Recursos Humanos	63 horas
1.5.2.1	Materias Primas	126 horas
1.5.2.2	Maquinaria	126 horas
1.5.2.3	Recursos Humanos	63 horas
1.6.1.1	Arado de la tierra	63 horas
1.6.1.2	Encalado	63 horas
1.8.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	63 horas
1.8.1.2.1	Matriz de los Interesados	63 horas
1.8.2.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	63 horas
1.8.2.1.1.2	Project Scope	63 horas
1.8.2.1.1.3	Product Scope	63 horas
1.8.2.2.1.1	EDT / WBS	126 horas
1.8.2.2.1.2	Diccionario de la EDT / WBS	63 horas
1.8.2.3.1.1	Cronograma del proyecto	126 horas
1.8.2.4.1.1	Presupuesto del proyecto	126 horas
1.8.2.5.1	Plan de gestión de la calidad	126 horas
1.8.2.6.1.1	Matriz RACI	63 horas
1.8.2.7.1.1	Matriz de comunicaciones	63 horas
1.8.2.8.1	Plan de gestión de los riesgos del proyecto	63 horas
1.8.2.9.1	Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	126 horas
1.8.2.10.1.1	Matriz de los interesados	63 horas
1.8.2.11.1	Plan de gestión de salud y seguridad en el trabajo	72 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.8.2.12.1	Plan de Gestión Ambiental	126 horas
1.8.2.13.1	Plan de Gestión de la Financiación del Proyecto	126 horas
1.8.2.14.1	Plan de Gestión de las Reclamaciones	63 horas
1.8.3.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto	243 horas
1.8.3.1.2	Solicitud de Cambios	243 horas
1.8.3.1.3	Actualización de documentos del Proyecto	243 horas
1.8.3.3	Gestión de los Recursos Humanos	243 horas
1.8.3.4	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	243 horas
1.8.3.5	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	243 horas
1.8.3.6	Gestión de los Interesados del Proyecto	243 horas
1.8.4.2.1	Control de Cambios	467,1 horas
1.8.4.2.2	Registro de los Cambios	467,1 horas
1.8.4.3.1	Matriz de trazabilidad de Requisitos	467,1 horas
1.8.4.3.2	Metodología Valor Ganado	467,1 horas
1.8.4.4.1	Cálculo del índice SPI	467,1 horas
1.8.4.5.1	Cálculo del Índice CPI y TCPI	467,1 horas
1.8.4.6.1	Hojas de Verificación	467,1 horas
1.8.4.6.2	Diagramas Causa / Efecto	467,1 horas
1.8.4.7.1	Matriz de las Comunicaciones del Proyecto	467,1 horas
1.8.4.8.1	Matriz de Riesgos del Proyecto	467,1 horas
1.8.4.9.1	Registro de control de las adquisiciones	467,1 horas
1.8.4.10.1	Registro de incidentes	467,1 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.8.5.1.1	Acta de Cierre del proyecto	63 horas
1.8.5.1.2	Lecciones Aprendidas	63 horas
1.8.5.2.1	Acta de Cierre de las Adquisiciones del Proyecto	63 horas
	Ingeniero	10.024,2 horas
1.2.2	Plan de Mercadeo	63 horas
1.2.3	Plan Administrativo	63 horas
1.2.4	Plan de Operaciones	63 horas
1.5.1.1	Materias Primas	63 horas
1.5.1.2	Maquinaria	63 horas
1.5.1.3	Recursos Humanos	63 horas
1.5.2.1	Materias Primas	126 horas
1.5.2.2	Maquinaria	126 horas
1.5.2.3	Recursos Humanos	63 horas
1.6.1.1	Arado de la tierra	63 horas
1.6.1.2	Encalado	63 horas
1.6.1.3	Fertilización	63 horas
1.8.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	63 horas
1.8.1.2.1	Matriz de los Interesados	63 horas
1.8.2.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	63 horas
1.8.2.1.1.2	Project Scope	63 horas
1.8.2.1.1.3	Product Scope	63 horas
1.8.2.2.1.1	EDT / WBS	126 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.8.2.2.1.2	Diccionario de la EDT / WBS	63 horas
1.8.2.3.1.1	Cronograma del proyecto	126 horas
1.8.2.4.1.1	Presupuesto del proyecto	126 horas
1.8.2.5.1	Plan de gestión de la calidad	126 horas
1.8.2.6.1.1	Matriz RACI	63 horas
1.8.2.7.1.1	Matriz de comunicaciones	63 horas
1.8.2.8.1	Plan de gestión de los riesgos del proyecto	63 horas
1.8.2.9.1	Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	126 horas
1.8.2.10.1.1	Matriz de los interesados	63 horas
1.8.2.11.1	Plan de gestión de salud y seguridad en el trabajo	72 horas
1.8.2.12.1	Plan de Gestión Ambiental	126 horas
1.8.2.13.1	Plan de Gestión de la Financiación del Proyecto	126 horas
1.8.2.14.1	Plan de Gestión de las Reclamaciones	63 horas
1.8.3.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto	243 horas
1.8.3.1.2	Solicitud de Cambios	243 horas
1.8.3.1.3	Actualización de documentos del Proyecto	243 horas
1.8.3.3	Gestión de los Recursos Humanos	243 horas
1.8.3.4	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	243 horas
1.8.3.5	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	243 horas
1.8.3.6	Gestión de los Interesados del Proyecto	243 horas
1.8.4.2.1	Control de Cambios	467,1 horas
1.8.4.2.2	Registro de los Cambios	467,1 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.8.4.3.1	Matriz de trazabilidad de Requisitos	467,1 horas
1.8.4.3.2	Metodología Valor Ganado	467,1 horas
1.8.4.4.1	Cálculo del índice SPI	467,1 horas
1.8.4.5.1	Caculo del Índice CPI y TCPI	467,1 horas
1.8.4.6.1	Hojas de Verificación	467,1 horas
1.8.4.6.2	Diagramas Causa / Efecto	467,1 horas
1.8.4.7.1	Matriz de las Comunicaciones del Proyecto	467,1 horas
1.8.4.8.1	Matriz de Riesgos del Proyecto	467,1 horas
1.8.4.9.1	Registro de control de las adquisiciones	467,1 horas
1.8.4.10.1	Registro de incidentes	467,1 horas
1.8.5.1.1	Acta de Cierre del proyecto	63 horas
1.8.5.1.2	Lecciones Aprendidas	63 horas
1.8.5.2.1	Acta de Cierre de las Adquisiciones del Proyecto	63 horas
	supervisor	5.202 horas
1.6.2.1	Siembra de semilla	63 horas
1.6.2.2	Siembra de plántulas	63 horas
1.6.3.3.1	Cosecha 1	108 horas
1.6.3.3.2	Cosecha 2	108 horas
1.7.3.1	Análisis de la calidad de la leche	2.430 horas
1.7.3.2	Registro de producción semanal	2.430 horas
	jornalero	26.591,85 horas
1.6.1.1	Arado de la tierra	63 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.6.1.2	Encalado	63 horas
1.6.1.3	Fertilización	84 horas
1.6.2.1	Siembra de semilla	11,85 horas
1.6.2.2	Siembra de plántulas	63 horas
1.6.3.1.1	Raleo 1	315 horas
1.6.3.1.2	Raleo 2	315 horas
1.6.3.1.3	Raleo 3	315 horas
1.6.3.1.4	Raleo 4	315 horas
1.6.3.1.5	Raleo 5	315 horas
1.6.3.1.6	Raleo 6	315 horas
1.6.3.1.7	Raleo 7	315 horas
1.6.3.1.8	Raleo 8	315 horas
1.6.3.1.9	Raleo 9	315 horas
1.6.3.1.10	Raleo 10	315 horas
1.6.3.1.11	Raleo 11	315 horas
1.6.3.2.1	Fertilización 1	252 horas
1.6.3.2.2	Fertilización 2	252 horas
1.6.3.2.3	Fertilización 3	252 horas
1.6.3.3.1	Cosecha 1	108 horas
1.6.3.3.2	Cosecha 2	108 horas
1.7.1.1.1.1	Pastoreo 1	1.620 horas
1.7.1.1.1.2	Pastoreo 2	1.620 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
1.7.1.1.1.3	Pastoreo 3	1.620 horas
1.7.1.1.2.1	Pastoreo 1	1.620 horas
1.7.1.1.2.2	Pastoreo 2	1.620 horas
1.7.1.1.2.3	Pastoreo 3	1.620 horas
1.7.1.2	Registro de rotación de potreros	9.720 horas
1.7.1.3.1.1	Descanso 1	405 horas
1.7.1.3.1.2	Descanso 2	405 horas
1.7.1.3.1.3	Descanso 3	405 horas
1.7.1.3.2.1	Descanso 1	405 horas
1.7.1.3.2.2	Descanso 2	405 horas
1.7.1.3.2.3	Descanso 3	405 horas
	ordeñador	2.430 horas
	semilla	2
1.6.2.1	Siembra de semilla	1
1.6.2.2	Siembra de plántulas	1
	sal	0
	concentrado	0
	transporte	
	casino	
	laboratorio	
1.7.3.1	Análisis de la calidad de la leche	
	herramienta menor	0 horas

EDT	Nombre del Recurso	Trabajo
	Fertilizantes	0
	auditor	126 horas
1.8.3.2.1.1.1	Auditoria 1	63 horas
1.8.3.2.1.1.2	Auditoria 2	63 horas
	ingeniero calculista	1.044 horas
1.3.1.1	Análisis de suelos	126 horas
1.3.2	Determinación de especies forestales y forrajeras	45 horas
1.3.3.1	Densidades de Siembra	63 horas
1.3.3.2	Capacidad de Carga	63 horas
1.3.3.3	Aforos	63 horas
1.4.1.1	Calendario de siembra	90 horas
1.4.1.2	Calendario de rotación de potreros	90 horas
1.4.2	Diseño de sistema de ordeño	252 horas
1.4.3	Diseño de sistema de riego	252 horas

Fuente: Elaboración propia de los autores.

7.1.3. línea base costo.

La línea base de costos se compone del presupuesto aprobado por actividad calculado con Ms Project y de la reserva de contingencia determinada por el análisis de riesgos (Ver Tabla 50).

Tabla 50. Presupuesto del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Costo
1	Aumentar los rendimientos de la producción lechera en la Finca Santa Sofía	\$ 501.601.389,47
1.1	Inicio del proyecto	\$ 0,00
1.2	Caso de Negocio	\$ 5.953.500,00
1.3	Estudios	\$ 7.245.000,00
1.4	Diseños	\$ 8.892.000,00
1.5	Adquisiciones	\$ 14.112.000,00
1.6	Implementación	\$ 34.052.289,47
1.7	Puesta en marcha	\$ 167.805.000,00
1.8	Gerencia del proyecto	\$ 263.541.600,00
1.9	Fin del proyecto	\$ 0,00

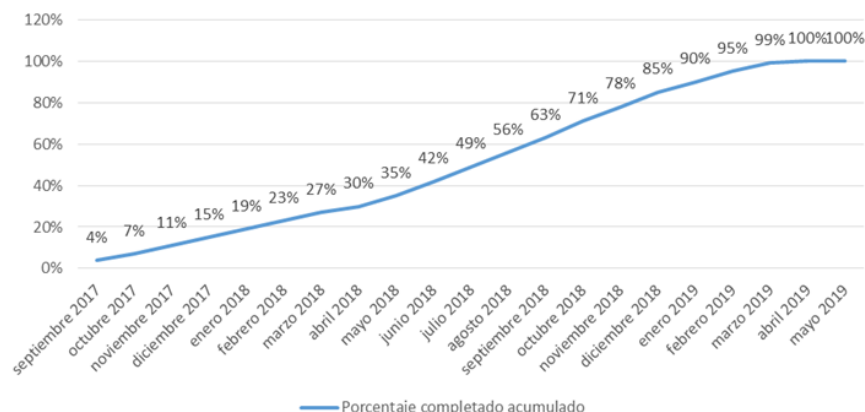
Fuente: Elaboración propia de los autores.

7.1.4. indicadores.

Con el objetivo de realizar el monitoreo y control del proyecto se establece el uso de los indicadores SPI y CPI. Dichos indicadores serán calculados con ayuda de Ms Project en determinados tiempos en donde se requiera evaluar el avance del proyecto.

7.1.4.1. curva s de medición de desempeño.

En la Figura 23 se muestra la variación del porcentaje de trabajo programado en la medida que transcurre el tiempo programado para la realización del proyecto.

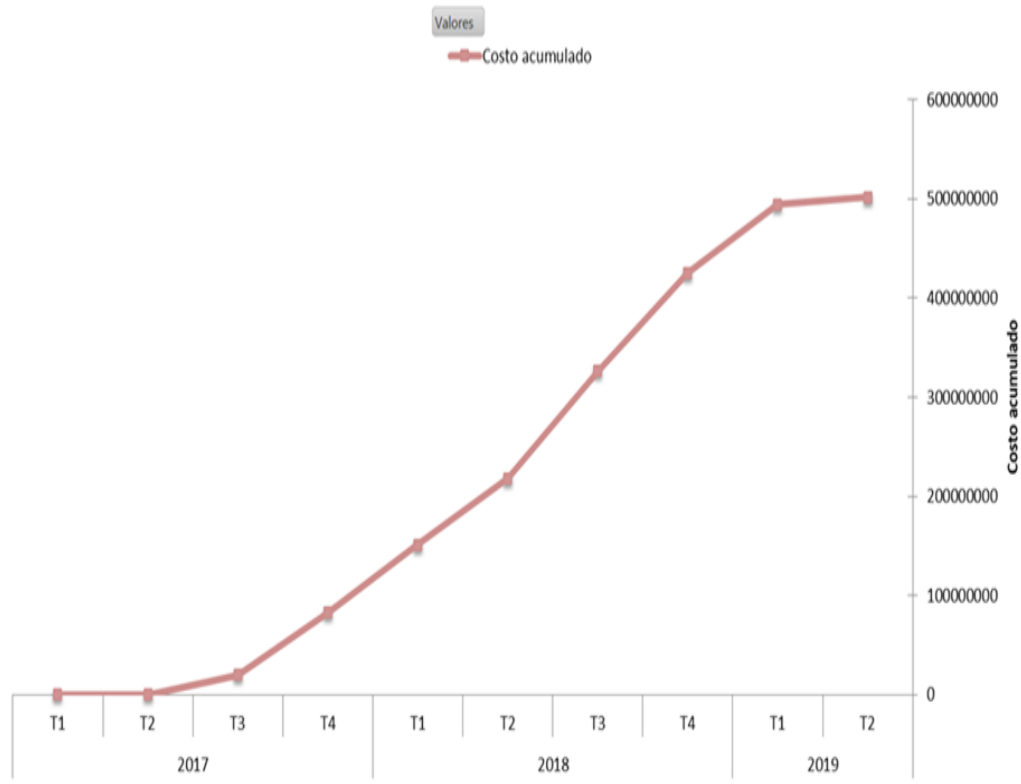


Gráfica 13. Curva S medición del desempeño.

Fuente: Construcción de los autores

7.1.4.2. curva s del presupuesto.

En la Gráfica 14 se muestra la variación del costo acumulado programado en la medida que transcurre el tiempo programado para la realización del proyecto.



Gráfica 14. Curva S del presupuesto.

Fuente: Construcción de los autores

7.1.5. Organización. Para el desarrollo del proyecto la Finca Santa Sofía establecerá la siguiente organización.

7.1.5.1. Estructura organizacional. En la Figura 25 se establece la jerarquía de responsabilidades en el desarrollo del proyecto.

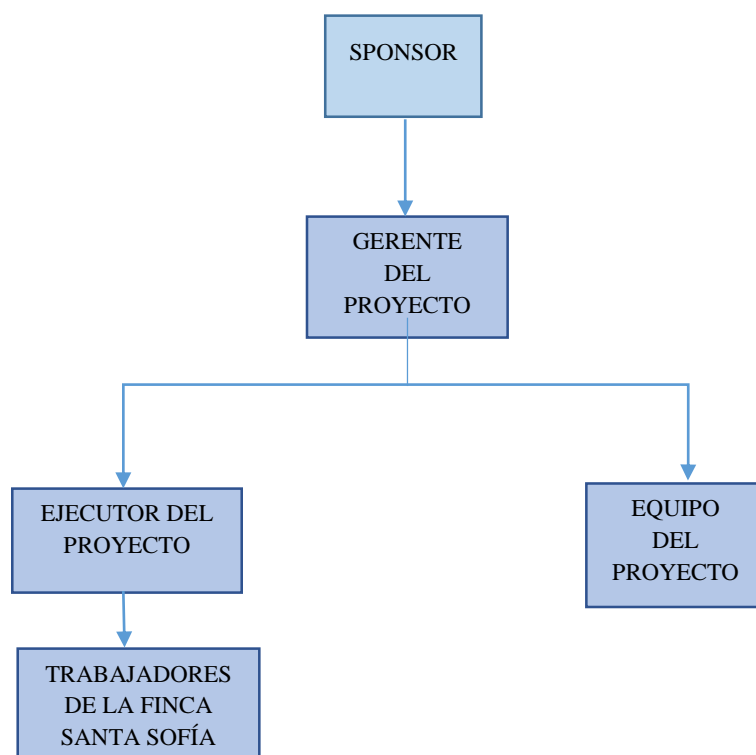


Figura 11. Estructura organizacional.

Fuente: Construcción de los autores

7.1.5.2. Matriz RACI. En la Tabla 51 se indican las responsabilidades del personal que desarrolla el proyecto.

Tabla 51. Matriz RACI

Actividad	Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)	Productores de la zona	Ing. Andrea Melo (Gerente del Proyecto)	Ing. Andrés Tibocha (Administrador del Proyecto)	Ing. Juan Carlos Suárez (Equipo del proyecto)	Trabajadores de la Finca Santa Sofía	CORMACARENA	Comercializadores de Lácteos	Proveedores (Maquinaria, materias primas, estudios)
Caso de negocio	C	C	A	I	R	C	I	C	C
Estudios	C	C	A	I	R	C	C	C	C
Diseños	C	C	A	I	R	C	C	C	C
Adquisiciones	C	C	A	R	I	I	I	I	I
Implementación	C	I	A	R	I	I	I	I	I
Puesta en marcha	C	I	A	R	I	I	I	I	I

Actividad	Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)	Productores de la zona	Ing. Andrea Melo (Gerente del Proyecto)	Ing. Andrés Tibocha (Administrador del Proyecto)	Ing. Juan Carlos Suárez (Equipo del proyecto)	Trabajadores de la Finca Santa Sofía	CORMACARENA	Comercializadores de Lácteos	Proveedores (Maquinaria, materias primas, estudios)
Gerencia del proyecto	C	I	A	R	R	I	I	I	I

R: Responsable de ejecución, A: Responsable último, C: Persona a consultar, I: Persona A Informar

Fuente: Elaboración propia de los autores.

7.2. Planes de Gestión

En este capítulo se presentan el plan de gestión integral, los planes de áreas del conocimiento y plan de sostenibilidad, que nos permiten realizar el seguimiento y control del proyecto.

7.2.1. plan de gestión del proyecto.

Título del	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca	
Proyecto:	Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta	Fecha: 16/01/2018

7.2.1.1. ciclo de vida del proyecto

	Fase	Entregables clave
Monitoreo y control	Inicio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Project charter 2. Registro de interesados
	Planeación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planes de gestión del proyecto 2. Estudios (Análisis de suelo y cálculos) 3. Cronogramas de siembra
	Ejecución y control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseños (siembra, ordeño y riego) 2. Adquisiciones (Recurso humano, materias primas y maquinaria) 3. Análisis de calidad de leche 4. Registro de producción de leche
	Cierre	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratos liquidados 2. Reclamaciones cerradas 3. Documentos del proyecto actualizados 4. Lecciones aprendidas

7.2.1.2. actividades de los requerimientos

Área del conocimiento	Procesos	Decisiones de ajustes
Integración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión de integración del proyecto 2. Desarrollar el acta de constitución del proyecto 3. Desarrollar el plan de gestión del proyecto 4. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto 5. Realizar seguimiento y control al desempeño del trabajo 6. Realizar control integrado de cambios 7. Cerrar proyecto o fase 	Se realizarán ajustes si se cambia alguno de los requerimientos preestablecidos para el proyecto bajo previa autorización del gerente de proyectos.
Alcance	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión del alcance del proyecto 2. Recopilar requisitos 3. Definir el alcance 4. Crear la WBS 	Los ajustes requeridos deben ser discutidos y aprobados por el comité de cambios, encabezado por el gerente de proyectos.
Tiempo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión de tiempo del proyecto 2. Definir actividades 3. Secuenciar las actividades 4. Estimar los recursos 5. Estimar la duración de las actividades 6. Desarrollar el cronograma 	Los ajustes requeridos deben ser discutidos y aprobados por el comité de cambios, encabezado por el gerente de proyectos.
Costo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión de costo del proyecto 2. Estimar los costos 3. Determinar el presupuesto 	Los ajustes requeridos deben ser discutidos y aprobados por el comité de cambios, encabezado por el gerente de proyectos.
Calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la calidad del proyecto 2. Costo de la calidad 3. Mejora continua 4. Métricas de calidad 	Se evaluarán y aprobarán los ajustes de acuerdo al grado de importancia que se requiera

Área del conocimiento	Procesos	Decisiones de ajustes
Recursos Humanos	1. Planificar los Recursos Humanos del proyecto	las decisiones se tomarán a partir de la contratación
Comunicaciones	1. Planificar las comunicaciones del proyecto 2. Identificar los interesados 3. Definir canales de comunicación 4. Crear modelo básico de comunicaciones 5. Distribución de la información	Las decisiones de ajuste se tomarán de acuerdo a lo establecido en la matriz de comunicaciones
Riesgos	1. Planificar la gestión del riesgo 2. Identificar los riesgos 3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos 4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos 5. Planificar la respuesta a los riesgos	Se ajustará el plan de gestión de riesgos cada vez que se identifiquen nuevos riesgos que puedan afectar la estabilidad del proyecto
Adquisiciones	1. Planificar las adquisiciones del proyecto	Para el desarrollo de las adquisiciones seguirá el plan establecido por la organización para tal fin
Involucrados	1. Planificar la gestión de los involucrados 2. Identificación y registro de involucrados 3. Controlar la participación de los involucrados en el proyecto	Se ajustará el plan de involucrados cada vez que se identifique un nuevo involucrado en el proyecto.
Seguridad	1. Planificar la gestión en Seguridad 2. Métricas en seguridad	
Ambiental	1. Planificar la gestión ambiental 2. Métricas ambientales	

Área del conocimiento	Procesos	Decisiones de ajustes
Reclamaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar las reclamaciones del proyecto 2. Gestionar las reclamaciones del Proyecto 	

7.2.1.3. herramientas y técnicas de los procesos

Área del conocimiento	Herramientas y Técnicas
Integración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reuniones 2. Control de cambios
Alcance	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Entrevistas 3. Identificación de alternativas
Tiempo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Estimación por analogía 3. Estimación paramétrica 4. Estimación por tres valores – PERT 5. Método de la ruta crítica 6. Microsoft Project
Costo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicios de expertos 2. Estimación por analogía 3. Estimación paramétrica 4. Estimación por tres valores – PERT 5. Microsoft Project
Calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reuniones 2. Gestión y control de calidad 3. Auditorias de calidad 4. Análisis de procesos 5. Revisión solicitud de cambios
Recursos Humanos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perfiles de cargo
Comunicaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reuniones 2. Análisis de involucrados 3. métodos de comunicación
Riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Técnicas analíticas

Área del conocimiento	Herramientas y Técnicas
	3. Análisis de supuestos 4. Análisis DOFA 5. Matriz de Registro de riesgos
Adquisiciones	1. Juicio de expertos 2. Reuniones 3. Inspecciones y auditoria
Involucrados	1. Reuniones 2. Análisis de involucrados 3. Métodos de comunicación 4. Habilidades personales 5. Habilidades gerenciales
Seguridad	1. Análisis de peligros y riesgos de seguridad 2. Auditorias de seguridad
Ambiental	1. Análisis de peligros y riegos ambientales 2. Auditorías ambientales
Reclamaciones	1. Juicios de expertos 2. Documentación 3. Comité de cambios

7.2.1.4. variación y gestión de la línea base

Variación del Alcance	Gestión de la Línea Base del Alcance
Una vez aprobado el proyecto, no se permitirán variaciones en el alcance	Se debe realizar una reunión con el comité de cambios para validar la importancia en generar cambios en el alcance y las repercusiones que tiene para el proyecto.
Variación del Tiempo	Gestión de la Línea Base del Tiempo

Variación del Alcance	Gestión de la Línea Base del Alcance
La desviación del tiempo no puede sobrepasar los 30 días de acuerdo a las actividades programadas y su duración.	Se realizará seguimiento semanal a las actividades programadas más específicamente a las catalogadas como ruta crítica.

Variación del Costo	Gestión de la Línea Base del Costo
El costo estará limitado a una desviación del 3% en caso de materialización de los riesgos. Las demás desviaciones de costos serán asumidas por la contingencia gerencial	Se realizará seguimiento semanal a la curva “s” de costos para verificar que se esté cumpliendo con el presupuesto establecido en el tiempo ejecutado.

Reportes del Proyecto

Se realizarán reuniones mensuales para verificar el estado del proyecto, para estas en necesario llevar un resumen ejecutivo en donde se tengan los indicadores de seguimiento del proyecto en cuanto alcance tiempo y costo.

7.2.2. plan de gestión de requerimientos.

Implementación de un sistema silvopastoril en

Título del la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio –

Proyecto: Meta **Fecha:** 16/01/2018

Actividades de los requerimientos

El listado de requerimientos se conforma principalmente del listado que cada involucrado propone con el fin de tener en cuenta durante la ejecución del proyecto.

Actividades de Gestión de Configuración

Los requisitos son establecidos por el equipo del proyecto, los cambios requeridos y la integración de nuevos requisitos, está sujeta a revisión del comité de cambios.

Proceso de Priorización de Requerimientos

El proceso de priorización de requerimientos está ligado a la importancia que represente cada uno para el desarrollo del proyecto, para realizar el proceso de priorización es de suma importancia que el gerente de proyecto lidere al equipo de trabajo y tome las decisiones pertinentes para presentación y aprobación del sponsor.

Métricas

Las métricas de evaluación serán representadas por verificación del cumplimiento de indicadores de desempeño

7.2.3. plan de gestión de alcance.

Título del Implementación de un sistema silvopastoril en la finca

Proyecto: Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta

Fecha: 16/01/2018

Desarrollo del Enunciado del Alcance

Para definir el enunciado del alcance se tomó como punto de partida la elaboración del árbol de problemas; luego de tener claro cuál era el problema central se elaboró el árbol de objetivos. Al tener como justificar el problema se realiza un análisis de posibles interesados del proyecto y se establecen los puntos positivos y negativos que estos refieran. Basados en lo anterior y a través de una lluvia de ideas se identifican varias alternativas de solución del problema que luego apoyados en la técnica nominal de grupo son analizadas y evaluadas hasta llegar a la opción más viable. Luego de eso se realizó una reunión en donde se establecen los requerimientos de los interesados, alcance, tiempo de ejecución y costo de este; roles y responsabilidades y se procede a la elaboración del acta de constitución del proyecto. Finalmente, y luego de la aprobación del acta de constitución se realiza la WBS con el producto detallado y sus respectivos entregables. El desarrollo del proyecto está distribuido en las etapas que se relacionan a continuación:

- Caso de negocio
- Estudios
- Diseños
- Adquisiciones
- Implementación
- Puesta en marcha
- Gerencia del proyecto

Estructura de Desglose del Trabajo - WBS

En el Anexo B se muestra en detalle la WBS, la cual se encuentra en 6° nivel de desagregación; la cuenta de control se encuentra en el tercer nivel y la de planeación en el 5° nivel de desagregación.

Mantenimiento de la Línea Base del Alcance

El mantenimiento de la línea base se basa en identificar los factores que puedan alterar los tiempos y costos del proyecto, para ello es necesario realizar monitoreo y control constante de estos. Es necesario informar en las reuniones mensuales de seguimiento los cambios que se requieran realizar para someterlos a evaluación con el comité cambios

Cambios en el Alcance

Una vez sea requerido un cambio en el alcance, se deberá llevar al comité de cambios y este deberá ser aprobado únicamente por el sponsor.

Aceptación de Entregables

Para la aceptación de los entregables, se debe cumplir con los estándares de calidad establecidos en el plan de gestión de calidad, adicional a esto deben estar revisados y aprobados por el gerente de proyecto quien será el encargado de realizar la entrega formal al *sponsor*

Alcance y Requerimientos De Integración

- Aprobación de los diseños (Sponsor).
 - Aprobación del cronograma de actividades
 - Aprobación del presupuesto del proyecto
 - Aprobación de cada uno de los entregables.
-

7.2.4. plan de gestión del tiempo.

Título del Implementación de un sistema silvopastoril en la
proyecto: finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta **Fecha:** 16/01/2018

Metodología de Programación

La metodología a utilizar para desarrollar la programación es la de la Ruta crítica, complementada con la estimación por tres valores PERT.

Herramientas de Programación

Para trabajar la programación del proyecto se utilizará el software Microsoft Project

Nivel De Exactitud	Unidades de Medida	Umbral de Varianza
Las duraciones de las actividades tendrán dos dígitos máximo	Las duraciones de las actividades se expresarán en días	Se acepta una variación hasta del 10% en los tiempos estimados

Reportes y Formatos de Programación

Con la programación en la herramienta Microsoft Project, se generarán reportes semanales, para efectuar análisis de valor ganado y establecer las variaciones que se presenten en el alcance, tiempo y costo. De acuerdo a los resultados de los análisis, se tomarán las medidas necesarias para gestionar los riesgos que se presenten.

Gestión de Procesos	
Identificación de Actividades	Con base en la experiencia y liderazgo por el gerente del Proyecto, se establecerá el listado de actividades y se efectuará la EDT/WBS.
Secuenciación de Actividades	Se establecerá el orden de ejecución en el tiempo de las actividades y las relaciones y precedencias entre estas.
Estimación de Recursos	Con base en las actividades a realizar y a la experiencia de proyectos anteriores, se establecerán los recursos necesarios de personal, materiales y equipos.
Estimación del Esfuerzo y duración	Se utilizarán análisis paramétricos y el método PERT, para determinar rendimientos y duraciones
Actualización, Monitoreo y Control	Semanalmente se efectuarán reuniones de seguimiento y se utilizará el análisis de valor ganado para controlar las variaciones

7.2.5. plan de gestión de costos.**Título del** Implementación de un sistema silvopastoril en la finca**proyecto:** Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta**Fecha:** 16/01/2018

Nivel de Exactitud	Unidades de Medida	Umbral de Control
El nivel de exactitud es el Peso colombiano COP.	Pesos colombianos COP	Desviación del presupuesto admitida de +/- 5%
Los costos están expresados en pesos colombianos		
Reglas para la Medición de Desempeño		
La medición del desempeño, se hará con el método de gestión de valor ganado. Los índices de desempeño del costo CPI y desempeño del cronograma SPI, deben estar mínimo en 0,95.		
Reporte de Costos		
Mensualmente se realizará el análisis y reporte de costos. Para el análisis se realizarán y analizarán los cálculos de gestión de valor ganado. Con los datos y análisis se diligenciarán los formatos; Reporte de estado de valor ganado y reporte de ejecución del proyecto.		
Gestión del Proceso		

Estimación de Costos

Para la definición de los costos, se utilizó el método de estimación ascendente, con base en los paquetes de trabajo definidos para el proyecto.

Igualmente se utilizó estimación análoga y paramétrica.

Mediante la asignación de recursos a cada una de las actividades, de acuerdo al cronograma y a la EDT, se calcularán los costos del Proyecto y se definirá el flujo de caja.

**Desarrollo del
Presupuesto**

Para establecer las reservas de contingencia y de gestión, se identificarán y calificarán los riesgos. Estas reservas se incluirán en la estimación de costos y en el presupuesto.

Mensualmente se llevará a cabo la revisión y actualización de los costos y del presupuesto. Se utilizará el método de gestión de valor Ganado, diligenciando el Reporte de estado de valor ganado. Se establecerá el costo real AC, el valor ganado EV y con el valor planeado PV, se calcularán las variaciones del costo CV y del cronograma SV, así como los índices de desempeño del costo CPI y el de desempeño del cronograma SPI, que deben estar mínimo en

Actualización, 0.95. Igualmente se calculará la estimación a la conclusión EAC y

Monitoreo y Control el índice de desempeño del trabajo por completar TCPI. Se determinarán la causa raíz de variación del costo y del cronograma y el impacto sobre el presupuesto y el cronograma. Con base en los resultados obtenidos, se tomarán decisiones y se definirán correctivos si así se requiere.

7.2.6. plan de gestión de calidad.

Implementación de un sistema silvopastoril en la

Nombre del finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio –

proyecto: Meta **Fecha:** 16/01/2018

Roles y responsabilidades

Rol

Responsabilidad

1. Sponsor	1. Establecer los lineamientos de la planeación estratégica del Proyecto, apropiar los recursos necesarios para implementar el plan de gestión de calidad del Proyecto y asegurar el cumplimiento de la triple restricción; alcance, tiempo y costos del Proyecto.
2. Gerente del Proyecto	2. Rendir cuentas de la operación del plan de calidad, cuidar y procurar que este cumpla con los objetivos trazados, enfocar las tareas del sistema de gestión de calidad para que se desarrollen armónicamente y contribuyan a la consecución de los objetivos del proyecto y buscar que se mantenga la disponibilidad de recursos necesarios para el correcto desarrollo del plan de gestión de calidad.
3. Ejecutor del Proyecto	3. Garantizar el aseguramiento de la calidad durante el desarrollo de los entregables.
4. Equipo del Proyecto	4. Controlar la calidad a través de la supervisión de la ejecución de las tareas establecidas y la elaboración de los entregables de acuerdo a las especificaciones.

Enfoque de la Planeación de la Calidad

Se han establecido los siguientes objetivos de calidad para este proyecto:

- Cumplir los requisitos y requerimientos del cliente en cuanto al alcance del proyecto.
- Lograr el cumplimiento de la programación establecida para el desarrollo del proyecto.
- Ejecutar el proyecto dentro del presupuesto definido.
- Garantizar el cumplimiento de la normatividad y reglamentación vigente, y estándares aplicables al proyecto.
- Atender oportunamente las solicitudes, reclamos o inconformidades del cliente.
- Implementar los cambios introducidos al proyecto, con la mínima afectación de la calidad, tiempo y costos.

Para garantizar la calidad del proyecto y de los productos del proyecto se tendrán como referencia las siguientes normas:

- Norma técnica colombiana NTC - ISO 9001 2015
- Norma técnica colombiana NTC-ISO 9004 2000
- Decreto 1880 de 2011, Invima. Requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano.
- Decreto 3075 de 1997. Invima – BPM.
- Decretos 1500 de 2007 y 616 de 2006, ICA. Buenas prácticas ganaderas en la producción de leche.
- Documento CONPES 3375 de 2005. Política nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos para el sistema de medidas sanitarias y fitosanitarias.

Enfoque de Aseguramiento de la Calidad

Se efectuarán a través de auditorías periódicas a los requisitos de calidad del proyecto y a las mediciones del control de calidad. Con base en los resultados obtenidos, se tomarán las decisiones pertinentes y se tramitarán las correspondientes solicitudes de cambio que apliquen para garantizar el cumplimiento de los requisitos. Los documentos se conservarán en medio físico o magnético y su cuidado estará a cargo del Gerente del Proyecto, quien adicionalmente tendrá la responsabilidad de administrar el acceso a la información de los distintos interesados.

Enfoque del Control de Calidad

En las diferentes etapas del proyecto, se efectuarán las mediciones, ensayos y pruebas, para garantizar la conformidad de los entregables. Se emplearán los siguientes formatos:

- Registro de análisis de suelos
- Registro de evaluación de calidad de la leche
- Registro de rendimientos de leche
- Formato de control de cambios
- Registro de capacitación

Enfoque del Mejoramiento de la Calidad

Para el mejoramiento continuo de la calidad se aplicarán los siguientes pasos:

- Selección del proceso que se quiere mejorar
 - Analizar las características del proceso a mejorar
 - Determinar las modificaciones a implementar en el proceso escogido
 - Disponer de los recursos para implementar las modificaciones
 - Llevar a cabo las modificaciones
 - Evaluar el impacto de los cambios implementados
-

7.2.7. plan de gestión de recursos humanos.

Título del Implementación de un sistema silvopastoril en la
proyecto: finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta **Fecha:** 16/01/2018

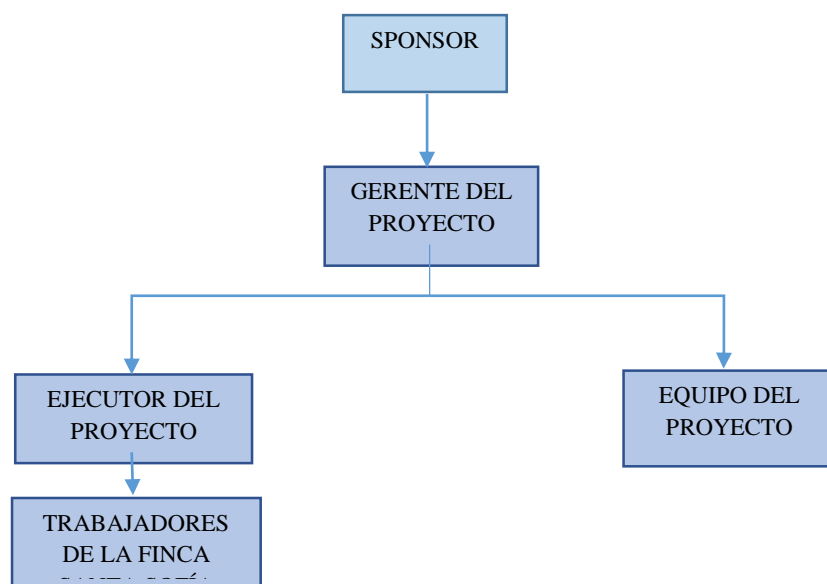
Roles, responsabilidades y autoridad

Rol	Responsabilidad	Autoridad
1. Sponsor	Aportar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto y controlar la inversión de estos.	Alta

2. Gerente del proyecto	Aprobar los productos del proyecto para que cumplan los requisitos de aceptabilidad y estén dentro de los límites establecidos, aprobar los gastos del proyecto, seleccionar, contratar y evaluar el desempeño de los miembros del equipo del Proyecto, informar sobre el avance del proyecto al sponsor.	Alta
3. Ejecutor del proyecto	Coordinar y dirigir las actividades programadas, para la implementación del Proyecto, llevar las cuentas del proyecto, efectuar los pagos derivados de las distintas actividades del proyecto	Alta
4. Equipo del proyecto	Efectuar el monitoreo y control de la ejecución de las actividades del Proyecto.	Alta
5. Trabajadores de la finca Santa Sofía	Ejecutar las actividades para la implementación del proyecto	Media

Estructura Organizacional del Proyecto

En la Figura 11 se establece la jerarquía de responsabilidades en el desarrollo del proyecto.



Plan de Gestión de Personal

Adquisición del Personal

La finca Santa Sofía cuenta con una planta de personal operativo de ocho trabajadores, permanentes, quienes apoyarán la ejecución del Proyecto, con un 25% de dedicación.

Se plantea contratar siete trabajadores adicionales para implementar el Proyecto, con 100% de dedicación.

Liberación del Personal

Una vez se termine de desarrollar el Proyecto, se hará un análisis para determinar la nueva planta de personal que continuará laborando, ésta se seleccionará inicialmente del personal que trabajó en la implementación del Proyecto.

Calendario de Recursos

El Proyecto iniciará el 4 de septiembre de 2019. La contratación del personal se iniciará el 21 de febrero de 2020.

Requisitos de Entrenamiento

No se tiene programado ningún entrenamiento específico para el personal que trabajará en la implementación del Proyecto, ya que se considera que este cuenta con los conocimientos y habilidades requeridas.

Premios y Reconocimientos

No se plantean premios ni reconocimientos por la ejecución de los trabajos relacionados con la implementación del Proyecto.

Conformidad con Regulaciones, Normas y Políticas

Con todo el personal que se contratará exclusivamente para el proyecto, se suscribirá un contrato laboral a término fijo por la duración del Proyecto. Estos contratos se basarán en la normatividad vigente en Colombia en materia laboral.

Seguridad

El personal que labore en el Proyecto, deberá cumplir con la normatividad vigente en Colombia, en materia de seguridad social, seguridad industrial y salud ocupacional. Para la ejecución de sus labores, el personal operativo obligatoriamente usará los elementos de protección personal que aplique según la labor que están desempeñando.

7.2.8. plan de gestión de comunicaciones.

Nombre del

Implementación de un sistema silvopastoril en la

Proyecto:

finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta

Fecha:

16/01/2018

En el Anexo J se presenta la matriz de comunicaciones, en la cual se relacionan los interesados del proyecto, los canales de comunicación que se pueden establecer entre ellos, los métodos, responsables, frecuencia del uso de cada canal de comunicación, el requerimiento, la prioridad que se le debe dar, la gestión que se debe llevar a cabo y la ubicación en que se encuentre, lo anterior para evidencia y la trazabilidad de las comunicaciones del proyecto.

7.2.9. plan de gestión de riesgos.

Nombre del

Implementación de un sistema silvopastoril en la

Proyecto:

finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta

Fecha:

16/01/2018

Metodología

Se efectuarán reuniones, con asistencia del sponsor, el gerente del proyecto, el director técnico del proyecto y el equipo del proyecto, en las cuáles se identificarán y definirán los riesgos, se efectuará un análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, se establecerá una respuesta a los riesgos, se valorarán y se establecerán los ajustes pertinentes a los planes de respuesta a los riesgos, se identificarán y planificarán las respuestas a los riesgos residuales y secundarios y por último se llevará a cabo una evaluación cuantitativa de la respuesta a los riesgos.

Roles y Responsabilidades

Rol

Responsabilidad

1. Sponsor	1. Aprobación del presupuesto destinado a la gestión de riesgos y apropiación de los recursos presupuestados.
2. Gerente del Proyecto	2. Dirigir y liderar la gestión del riesgo, gestionar ante el sponsor la disponibilidad de los recursos para atender las contingencias, responsabilizarse por la respuesta a los riesgos identificados de la gerencia del proyecto.
3. Ejecutor del Proyecto	3. Identificar y valorar los riesgos de carácter administrativo y responsabilizarse por dar respuesta a estos.
4. Equipo del proyecto	4. Apoyar y participar en todo el proceso de identificación, valoración y respuesta a los riesgos, en cada una de las etapas del Proyecto.

Categorías de Riesgo

Las categorías de riesgo aparecen establecidas en la Figura 18 Risk Breakdown Structure.

Costo de la Gestión De Riesgos

De acuerdo al numeral 2.3.3 6.3.5. presupuesto del proyecto **caso.**, el costo de la gestión de riesgos es de: \$1.764.000.00.

Protocolos de Contingencia

Durante la ejecución del Proyecto, los riesgos se monitorearán y gestionarán de acuerdo al análisis establecido en el numeral 2.2.3

6.2.5. **riesgos.** Con la Tabla 30 Matriz de riesgos priorizados, se establecen para los diferentes riesgos identificados, si son amenaza u oportunidad, el impacto en el alcance, tiempo, costo y calidad, la prioridad, el responsable y la respuesta predeterminada a implementar.

Tiempo y Frecuencia

Se llevará a cabo un control mensual de los riesgos, dependiendo de las actividades que se estén desarrollando, para evaluar cuáles se pueden materializar y definir las acciones a tomar frente a estos.

Tolerancia al Riesgo de los Interesados

Se ha determinado el sponsor del proyecto, como el interesado con quien se deben definir los parámetros de tolerancia al riesgo, en cuanto a tiempo y costos. Los límites establecidos son: 7% con respecto al presupuesto y 8% con respecto al cronograma.

Seguimiento y Auditoría

Mensualmente se controlarán los riesgos y se determinarán las acciones a tomar frente a cada uno de los riesgos que se presenten de acuerdo a la etapa de ejecución del proyecto. Con respecto a las respuestas implementadas para gestionar los riesgos, se llevará a cabo una auditoria de evaluación de la efectividad de las medidas adoptadas y de acuerdo a esta se definirán las acciones a seguir.

Definiciones de Probabilidad

La escala de probabilidad se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Matriz Probabilidad Impacto

La probabilidad de impacto desde el punto de vista cualitativo, se presenta en la Tabla 29 Matriz de probabilidad e impacto y en la Tabla 32 Matriz de severidad probabilidad e impacto.

Definiciones del Impacto por Objetivos

Tabla 31 Criterios de evaluación de riesgos define el impacto de los riesgos, con respecto al alcance, calidad, tiempo y costos.

7.2.10. plan de gestión de adquisiciones.

Nombre del proyecto: Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio –

Meta

Fecha: 16/01/2018

Autoridad de las Adquisiciones

Las decisiones de las compras y contratos destinados del proyecto, están en cabeza del gerente del proyecto, quien tendrá plena autonomía para autorizarlas, previa verificación de la disponibilidad presupuestal. El proceso de las compras y contratos, se desarrollará de acuerdo a la Figura 11 Estructura organizacional.

Roles y Responsabilidades

Gerente del Proyecto

- Definir las compras
- Elaborar la requisición correspondiente.
- Revisar el cumplimiento de parámetros establecidos en el proyecto.
- Aprobar las adquisiciones.

Ejecutor del Proyecto

- Hará las veces del departamento de compras.
- Seleccionar proveedores.
- Solicitar cotizaciones.
- Elaborar órdenes de compra, órdenes de servicio y contratos.
- Recibir compras
- Recibir facturas
- Efectuar pagos
- Evaluar proveedores

Documentos Estándar de Adquisiciones

1. Formato de requisición de compra o contrato
2. Formato de orden de compra
3. Formato de contrato de personal a término fijo
4. Pólizas

Tipo de Contrato

Los contratos para proveer el personal al proyecto se realizarán a término fijo, por el plazo de duración del proyecto, cumpliendo la normatividad colombiana vigente en materia laboral.

Requerimientos de Fianzas y Seguros

Para los contratos de compras mayores a \$ 5.000.000.00, se exigirán las siguientes pólizas:

- Garantía de buen manejo del anticipo, cuando aplique
- Garantía de cumplimiento del contrato.
- Garantía de calidad.

El contratista deberá certificar el pago de la prima correspondiente.

Las pólizas deberán ser expedidas por una compañía de seguros, debidamente autorizada para prestar sus servicios en Colombia.

Criterios de Selección

Peso	Criterio
15%	Precio
40%	Calidad
15%	Tiempo de entrega
15%	Respaldo financiero
15%	Tiempo en el Mercado del proveedor

Supuestos y Restricciones de las Adquisiciones

- Las adquisiciones que se lleven a cabo, deben ser compatibles con el alcance del proyecto.
 - El plazo establecido para la ejecución del proyecto permite un 5 % de variación.
 - Las reservas del presupuesto, no podrán ser usadas en las adquisiciones.
-

Requisitos de Integración

EDT	La EDT será la guía para establecer las adquisiciones, estas se deben efectuar para cumplir con los objetivos y para producir los entregables definidos.
Cronograma	Las adquisiciones deben iniciarse, con 45 días de anticipación a la fecha establecida en la programación, para iniciar la actividad que requiera de estas.
Documentación	Se entregarán a los posibles vendedores, documentos donde se establecen claramente los detalles de los productos o servicios que se requiera contratar, para de esta manera obtener cotizaciones precisas y útiles.
Riesgos	Se solicitarán al contratista, pólizas que transfieran los riesgos posibles del proyecto.
Informes de Desempeño	El ejecutor del proyecto, entregará semanalmente informes del desarrollo de las adquisiciones

Métricas de Desempeño

Dominio	Métricas de medición
Tiempo	Se efectuará la comparación entre los tiempos de entrega reales y los tiempos programados
Costos	Se empleará el índice de variación del costo CPI.
Calidad	Se analizará con base en la cantidad de productos no conformes que se presenten.

7.2.11. plan de gestión de interesados.

Título del Implementación de un sistema silvopastoril en la finca
proyecto: Santa Sofía ubicada en Villavicencio – Meta **Fecha:** 16/01/2018

Evolución de la Participación de los Interesados

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)				A	D
Productores de la zona	A			D	
Ing. Andrea Melo (Gerente del Proyecto)					A,D
Ing. Andrés Tibocha (Administrador del Proyecto)				A	D
Trabajadores de la finca Santa Sofía			A	D	

Corporación para el	A,D		
desarrollo sostenible			
del área de manejo			
especial la Macarena			
CORMACARENA			
Comercializadores de	A D		
lácteos			
Proveedores	A	D	

C = Nivel actual de compromiso D = Nivel deseado de compromiso

Necesidades de Comunicación

Interesado	Necesidades de Comunicación	Método/Medio	Tiempo/Frecuencia
Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)	Informe semanal de avance del proyecto, incluyendo reportes de: Cambios, alcance, cronograma, costos (análisis de valor ganado), calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.	Informes escritos, reuniones	Semanal o cuando lo requiera

Productores de la zona	Información de los resultados de la implementación del proyecto, a través de reuniones.	Reuniones informativas	Mensual
Ing. Andrea Melo (Gerente del Proyecto)	Informes de avance del proyecto, incluyendo disponibilidad de recursos.	Informes, reuniones	Semanal, o cuando lo requiera
Ing. Andrés Tibocha (Administrador del Proyecto)	Informes de avance del proyecto	Informes, reuniones	Semanal
Trabajadores de la finca Santa Sofía	Información de los resultados de la implementación del proyecto, con foco en los beneficios esperados.	Reuniones informativas	Mensual
Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la Macarena CORMACARENA	Socialización del objetivo del proyecto. Información de impactos ambientales, afectación a los	Informes escritos	Mensual o cuando lo requiera

	recursos naturales y su mitigación	
Comercializadores de lácteos	Información de los resultados de la implementación del proyecto, con foco en los beneficios esperados.	Reuniones informativas Mensual
Proveedores (Maquinaria, materia prima, estudios).	Socialización del objetivo del proyecto. Datos de especificaciones técnicas de los equipos, insumos o estudios requeridos	Informes escritos Cuando se requiera
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios Pendientes de los Interesados • Cualquier cambio que se plantee debe ser aprobado por el comité de cambios. 		

Relaciones con los Interesados

Con base en el nivel de compromiso definido para cada uno de los interesados, se deben implementar estrategias para conseguir que cada uno de ellos llegue al nivel deseado de compromiso. Se debe dar prioridad a las necesidades de comunicación de todos los interesados y a los métodos y frecuencia definidos para que obtengan la comunicación que requieren. El

objetivo primordial es en todo momento procurar mantener a los interesados a favor del proyecto.

Enfoque del Compromiso De Los Interesados

Interesado	Enfoque
Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)	Cumpliendo los objetivos del proyecto. Presentando y entregando información clara y oportuna de los resultados de la implementación y dificultades presentadas del proyecto, relacionados con la triple restricción y las demás áreas del conocimiento tenidas en cuenta en la planeación.
Productores de la zona	Cumpliendo los objetivos del proyecto, principalmente en materia de generación de empleo, así como de transferencia de tecnología en la zona de influencia. Informando clara y oportunamente los resultados de la implementación.
Ing. Andrea Melo (Gerente del Proyecto)	Cumpliendo los objetivos del proyecto. Presentando y entregando información clara y oportuna de la disponibilidad de recursos y de los resultados y las dificultades presentadas en la implementación del proyecto, relacionadas con la triple restricción y las demás áreas del conocimiento tenidas en cuenta en la planeación.
Ing. Andrés Tibocha (Administrador del Proyecto)	Cumpliendo los objetivos del proyecto. Presentando y entregando información clara y oportuna de los resultados y las dificultades presentadas en la implementación del Proyecto.

Trabajadores de la finca Santa Sofía	Cumpliendo los objetivos del proyecto, principalmente en materia de generación de empleo, así como de transferencia de tecnología en la zona de influencia. Informando clara y oportunamente los resultados de la implementación. Escuchando sus aportes.
Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la Macarena	Cumpliendo la normatividad vigente. Informando las posibles afectaciones al medio ambiente y a los recursos naturales y las acciones planteadas de mitigación y su implementación. Atendiendo los requerimientos que solicite.
CORMACARENA	
Comercializadores de lácteos	Cumpliendo y socializando los objetivos del proyecto, principalmente en materia de generación de empleo, así como de transferencia de tecnología en la zona de influencia. Informando clara y oportunamente los resultados de la implementación.
Proveedores (Maquinaria, materia prima, estudios)	Cumpliendo y socializando los objetivos del proyecto. Informando clara y oportunamente los resultados de la implementación, así como de las necesidades y especificaciones de los suministros requeridos para el proyecto.

7.2.12. plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Título del Implementación de un sistema silvopastoril en la

proyecto: finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta

Fecha: 16/01/2018

Objetivos

Este plan busca establecer un control de los riesgos implícitos en las actividades a ejecutar, para el personal involucrado en el desarrollo del proyecto y contribuir al bienestar y mejoramiento de su calidad de vida, así como al buen funcionamiento de las instalaciones y recursos del proyecto y a disminuir los costos que se puedan generar a causa de accidentes y enfermedades laborales del personal. Asimismo, busca dar cumplimiento a la normatividad vigente en el país en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Políticas

- Mejoramiento continuo de la salud y el bienestar físico, mental y social de los trabajadores.
 - Prevención y disminución de riesgos y factores ambientales derivados de las actividades propias del proyecto que puedan alterar la salud y el bienestar de los trabajadores.
 - Aplicación de la normatividad y legislación nacional vigente, teniendo en cuenta las características de las actividades a realizar, favoreciendo el bienestar de los trabajadores y respetando el medio ambiente.
 - Reducción de costos por accidentes y enfermedades laborales que puedan afectar el proyecto.
-

-
- Garantizar la disponibilidad de recursos humanos, financieros, técnicos y físicos para el cumplimiento de este plan.
-

Sub Programas

Subprograma de medicina preventiva y del trabajo. Busca prevenir y controlar los riesgos laborales que puedan afectar la salud de los trabajadores y efectuar actividades que promuevan su mejoramiento. Actividades a desarrollar en este programa:

- Exámenes médicos de ingreso y retiro del personal
- Diagnósticos periódicos de salud
- Programas de vigilancia epidemiológica.
- Servicio de primeros auxilios
- Programas de prevención y promoción en salud. Haciendo énfasis en la prevención del consumo de alcohol, tabaco y sustancias estupefacientes.
- Seguimiento a recomendaciones y restricciones médicas.

Subprograma de higiene industrial. Su objetivo es la identificación, evaluación y control de factores ambientales de cada uno de los puestos de trabajo, que puedan afectar la salud y el bienestar de los trabajadores. Actividades a desarrollar en este programa:

-
- Para el reconocimiento y evaluación de cada uno de los riesgos higiénicos que se identifiquen se emplearán metodologías específicas.

Subprograma de seguridad industrial. A través de técnicas y actividades busca la identificación, valoración y control de los accidentes de trabajo, determinando las causas que los generaron. Actividades a desarrollar en este programa:

- Capacitación y exigencia en el uso de elementos de protección personal EPP.
 - Mediciones a diferentes parámetros ambientales como temperatura, iluminación y ruido, contrastándolos con los límites aceptables
 - Elaboración de una matriz de peligros, que sirva como herramienta para clasificarlos y plantear medidas preventivas y correctivas.
 - Inspección y mantenimiento periódicos de equipos.
 - Delimitación e instalación de señales en áreas peligrosas.
-

7.2.13. plan de gestión ambiental.

Título del Implementación de un sistema silvopastoril en la finca

proyecto: Santa Sofía ubicada en Villavicencio – Meta

Fecha: 16/01/2018

Objetivo del Plan

El objetivo del plan de gestión de sostenibilidad es identificar y valorar los elementos que se verán afectados por el proyecto, para tomar las medidas de mitigación necesarias.

Exclusiones

En la Tabla 37 Matriz P5 para la sostenibilidad, aparecen las exclusiones

Análisis del Entorno

En la Tabla 26 Matriz PESTLE, aparece el análisis del entorno

Análisis de Impacto

En la Tabla 37 Matriz P5 para la sostenibilidad y en la Tabla 39 Cálculo huella CO₂ se desarrolla el análisis de impacto

Cálculo de la Huella de Carbono

De acuerdo a las etapas del proyecto, teniendo en cuenta los recursos se calculó la huella de carbono, registrada en la Tabla 39 Cálculo huella CO₂

Análisis de Impactos Ambientales

En la Tabla 26 Matriz PESTLE se establecen de acuerdo a los componentes, los factores de incidencia y el entorno, los impactos ambientales generados que se generarán como resultado de la ejecución del proyecto

Matriz P5

La Tabla 37 Matriz P5, se incluye en los anexos de este trabajo.

Estrategias, Objetivos, Metas E Indicadores de Sostenibilidad del Proyecto

Con base en los consumos de energía del proyecto, calculados en la
 , se calculó la huella de CO₂ en la Tabla 39, cuyo valor es 397.131 Kg de CO₂.

7.2.14. plan de gestión de financiación.

Título del Implementación de un sistema silvopastoril en la
proyecto: finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta **Fecha:** 16/01/2018

Fuentes de Financiamiento

El 60 % de los recursos requeridos por el proyecto, serán aportados por el sponsor. Para completar el presupuesto, se recurrirá al Banco Agrario, entidad que aportará el 40% restante a través de un crédito con una tasa del 2% y plazo de 10 años.

Evaluación Financiera

Se realizó análisis financiero para el primer año, por ser el más crítico en cuanto a rentabilidad.

Se evaluaron los siguientes escenarios:

- Sin financiación
-

- Con financiación
- Con leasing

A pesar de que los tres escenarios resultaron positivos y viables, se establecieron los siguientes indicadores como los más adecuados:

Indicadores Financieros	
TIO:	10 %
VPN:	\$ 154.669.030.60
TIR:	24.32 %
TIRM:	21 %
B/C:	2.96

7.2.15. plan de gestión de reclamaciones.

Nombre del Implementación de un sistema silvopastoril en la
proyecto: finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta Fecha: 16/01/2018

Responsabilidades y Responsables:

Le corresponderá al gerente del proyecto recibir las quejas o reclamos que se presenten. El gerente en asocio con el Sponsor debe evaluar si la queja o reclamo tiene lugar o no. Dependiendo de si se encuentra procedente la queja o reclamo o no, el gerente la responderá en caso negativo o designará

a otro funcionario para que la atienda y proyecte la respuesta en caso positivo, que será revisada por el gerente del proyecto y el Sponsor para enviarla a la persona que la interpuso.

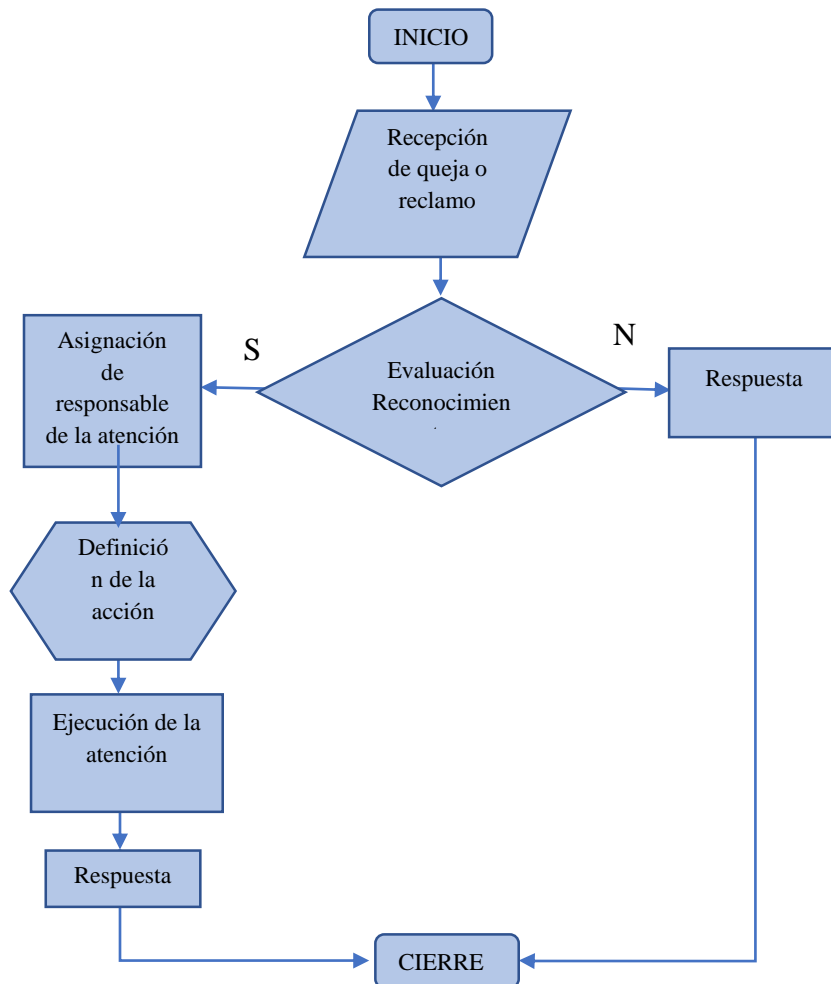


Figura 12. Diagrama de las reclamaciones.

Fuente: Construcción de los autores

FORMATO DE QUEJAS Y RECLAMOS

Ciudad y Fecha:
Nombre:
Cédula de ciudadanía:
Dirección para recibir comunicaciones:
Teléfono de contacto:
Correo electrónico:

Responsable:
Fecha de comunicación de la respuesta:
Atención dada:

Cronograma de Financiación

De acuerdo al flujo de caja planteado, se espera recibir los recursos del crédito al inicio del proyecto y se proyecta pagarlos durante los primeros cinco años.

Presupuesto del Proyecto

El presupuesto del proyecto se compone de los siguientes capítulos:

• Caso de negocio:	\$ 5.953.500,00
• Estudios	\$ 7.245.000,00
• Diseños	\$ 8.892.000,00
• Adquisiciones	\$ 14.112.000,00
• Implementación	\$ 34.052.289,47
• Puesta en marcha	\$ 167,805,000.00
• Gerencia del Proyecto	\$ 263,541,600.00

El valor total del presupuesto es de : \$ 501,601,389.47

Entorno Económico

Es importante tener en cuenta los siguientes factores que pueden aumentar los costos y por tanto afectar el desempeño del proyecto:

- Variación en la tasa de interés del crédito.
-

-
- Cambio en los precios de los insumos con respecto a lo presupuestado.
 - Cambio en la legislación tributaria.
-

7.2.16. plan de gestión de cambios.

Nombre del Implementación de un sistema silvopastoril en la

proyecto: finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta **Fecha:** 16/01/2018

Enfoque de la Gestión de Cambios

El gerente del proyecto debe analizar y determinar cuál línea base se afecta con cada cambio propuesto, estudiando la solicitud de cambio.

El gerente del proyecto con los responsables del proceso debe implementar los cambios aprobados en cada área del proyecto y comunicar a todos los miembros del proyecto de esta modificación.

El gerente del proyecto debe efectuar la actualización de todos los documentos del proyecto, que se vean afectados con el cambio aprobado.

Definiciones de cambio

-
- Cambios en el cronograma:

Cuando se modifique la duración o precedencias de tareas que conforman el proyecto.

- Cambios en el presupuesto:
- Cuando se presente la necesidad de incrementar recursos, para poder implementar los cambios aprobados.

- Cambios en el alcance:

Cuando se aumenten o supriman actividades al proyecto

- Cambios en los documentos del proyecto:

Cuando se requiera actualizar los documentos del proyecto o aparezcan nuevos documentos, por cambios en el alcance, duración, costos, especificaciones o nuevas reglamentaciones, entre otros.

Comité de Control de Cambios

Nombre	Rol	Responsabilidad	Autoridad
Sponsor	Financiar el proyecto	Aprobar o rechazar los cambios solicitados	Aprobar o rechazar los cambios solicitados
Gerente del proyecto	Gerenciar el proyecto	Recibir y estudiar el impacto y la conveniencia de las solicitudes de cambios y asesorar al Sponsor en la toma de decisiones.	Estudiar impacto y conveniencia de los cambios y recomendar la aprobación o no de

		También puede	estos.
		proponer cambios.	Proponer cambios.
Ejecutor del proyecto	Ejecutar el proyecto	Proponer los cambios que considere pertinentes	Ejecutar el Proyecto y proponer cambios
Miembro del equipo del proyecto	Supervisar la implementación del proyecto	Proponer los cambios que considere pertinentes	Monitorear y controlar el proyecto y proponer cambios

Procesos del Control de Cambios

Entrega de la solicitud de cambio	La persona que propone un cambio, lo entrega al gerente del proyecto, en un formato diseñado para tal fin, en
	Cualquier momento del desarrollo del proyecto, dependiendo de la necesidad detectada.
Seguimiento a la solicitud de cambio	Recibida la solicitud de cambio, es estudiada por el gerente del proyecto quien prepara un informe para el sponsor. Luego se incluye en la agenda de reunión del comité de control de cambios, para ser presentada.

Revisión a la solicitud de cambio

En las reuniones del comité de control de cambios, se presenta por parte del gerente del proyecto la solicitud de cambio.

Disposición de la solicitud de cambio

El sponsor, con la asesoría del gerente del proyecto, toma la decisión de aprobar o rechazar la solicitud de cambio. En caso de ser aprobada, se comunica a las áreas y personas involucradas para su implementación.

8. Referencias

- Alcaldía de Villavicencio, Meta. (2017). *Mi Municipio / Información del Municipio*. Recuperado de: <http://www.villavicencio.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Asoleche. (2016) *¿Cómo se ha comportado el precio al productor de leche en Colombia durante los últimos 5 años?* Recuperado de <http://asoleche.org/2017/03/14/comportamiento-del-precio-de-la-leche/>
- Baca, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. (6ª. ed.). México: McGraw-Hill Educación. Recuperado de https://issuu.com/jazmindelacruz/docs/gabriel_baca_urbina-evaluacion_de_p
- Barragán, W.A. (2013). *Sistemas silvopastoriles para mejorar la producción de leche y disminuir el estrés calórico en la región caribe colombiana*. Trabajo de grado de Maestría para optar al título de Magíster en Ciencias Animales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad De Antioquia. Medellín, Colombia. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/286053852_SISTEMAS_SILVOPASTORILES_PARA_MEJORAR_LA_PRODUCCION_DE_LECHE_Y_DISMINUIR_EL_ESTRES_CALORICO_EN_LA

Botero, A. L. & Ossa, V. J. (2010). Estudio de caso: un sistema de producción silvopastoril con enfoque agroecológico, departamento del Magdalena, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Natural*, 2(1), 225- 242. Recuperado de <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/343/385>

Callejo, A & Majano, M. (2012). *Salas de Ordeño (2ª Parte)* Tipos de instalaciones (II) Salas en Espina de Pescado. *Revista Frisona Española*, 45(182), 122- 127.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2014). *Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2014*. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2014/boletin_ena_2014.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). *Proyecciones de Población: Esta sección contiene los documentos técnicos sobre las proyecciones por el método de los componentes a nivel Nacional y Departamental por sexo y edad del período 2005-2020*. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Departamento del Meta. (2016). *Plan de Desarrollo Económico y Social del Departamento del Meta para el periodo 2016-2019*. Recuperado de <https://meta.gov.co/PlanDeDesarrollo/>

Federación Colombiana de Ganaderos y Fondo Nacional del Ganado (FEDEGAN). (2014). *Foro Ganadería Regional. Visión 2014 – 2018. Meta. Resumen y Conclusiones*. Recuperado de: <http://estadisticas.fedegan.org.co/DOC/download.jsp?pRealName=6.PlanMetaFINAL.pdf&iIdFiles=652>

Federación Colombiana de Ganaderos y Fondo Nacional del Ganado. (2017). *Consumo Per Cápita Anual de Leche*. Recuperado de: <http://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0>

Jiménez, D.M. (2015). *Implementación de sistemas Silvopastoriles (ssp) con altas densidades de arbustos forrajeros modelo de banco de proteína con cercas eléctricas en predios del municipio de guateque, Sutatenza (Boyacá) y Tibirita (Cundinamarca)*. Trabajo de grado para optar al título de Zootecnista. Universidad Nacional Abierta y A Distancia- UNAD. Garagoa, Colombia. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/3440>

Mahecha, L. (2003). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 16(1), 11-18. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2950/295026121002.pdf>

Mahecha, L., Rosales, M., Hernando, C. & Molina, J. (2010). Experiencias en un sistema silvopastoril de *Leucaena leucocephala*-*Cynodon plectostachyus*-*Prosopis juliflora* en el Valle del Cauca, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, 2(2), 1- 10.

Marinidou, E. & Jiménez, G. (2010). *Paquete Tecnológico Sistemas Silvopastoriles, Uso de árboles en potreros de Chiapas*. (1ª. ed.). México: Comisión Nacional Forestal.

Recuperado de <https://es.scribd.com/document/153937997/SISTEMAS-SILVOPASTORIL>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (20 de enero de 2012). *Por la cual se establece el sistema de pago de la Leche Cruda al Proveedor*. [Resolución 17 de 2012]. Diario Oficial No. 48.335 de 6 de febrero de 2012. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minagricultura_0017_2012.htm

Ministerio de la Protección Social. (28 de febrero de 2006). *Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país*. [Decreto 616 de 2006]. Diario Oficial No. 46.196 de 28 de febrero de 2006. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_0616_2006.htm

Municipio de Villavicencio. (2016). *Ficha informativa del Municipio de Villavicencio*. Recuperado de <http://www.meta.gov.co/web/sites/default/files/adjuntos/Ficha%20Municipal%20Villavicencio.pdf>

- Navas, A. (2010). Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. *Revista de Medicina Veterinaria*, 2(19), 113-122. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n19/n19a10.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2009). *Ganadería y deforestación*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-a0262s.pdf>
- Rico, G. (17 de enero de 2017). La ganadería extensiva está acabando con los bosques en Colombia. *Mongabay Latam*. Recuperado de <https://es.mongabay.com/2017/01/la-ganaderia-extensiva-esta-acabando-los-bosques-colombia/>
- Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial (SIGOT). (2018). División Político Administrativa del Departamento del Meta. Recuperado de http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/frames_pagina.aspx
- Tapasco, J., Martínez, J., Calderón, S., Romero, D., Ordóñez, D. A., Álvarez, A., Sánchez, L. & Ludeña, C. E. (2015). *Impactos económicos del cambio climático en Colombia: Sector ganadero*. (1ª. ed.). Colombia: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7186/Impactos_economicos_cambio_climatico_Colombia_Sector_Ganadero.pdf?sequence=1&isAllowed=
- Valarezo, J. M. (2014). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción sostenible de bovinos en el amazonio sur ecuatoriana. *Revista Cedamaz*, 2(2), 23- 30. Recuperado de

http://unl.edu.ec/sites/default/files/investigacion/revistas/2014-9-5/4_articulo_de_revision_-_23_-_30_c2.pdf

9. Anexos

Anexo A. Project Charter

Nombre del proyecto	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa		
Código del proyecto	Sofía ubicada en Villavicencio - Meta		
	FSS-SSP-2016		
Sponsor	Ing. Efrén Bermúdez		
Gerente del Proyecto	Ing. Andrea Melo		
Versión del documento	5	Fecha	enero 2018

Justificación del Proyecto. Uno de los principales objetivos de los sistemas silvopastoriles es obtener y mejorar la producción de manera sostenible desde el punto de vista ecológico, social y económico (Jiménez, 2015). Implementar esta metodología de producción lechera en la Finca Santa Sofía para mejorar rendimientos se hace interesante ya que con ello se mejora la calidad de los forrajes al darles un manejo adecuado y con ello la calidad nutricional para el ganado, el componente forestal que aporta beneficios ecológicos como cortinas rompe vientos, corredores biológicos y zonas de confort (sombrio) para disminuir el estrés de los bovinos por calor excesivo; finalmente un valor agregado como fuente de bancos forrajeros y zona de ramoneo directo (Barragán, 2013). Adicional a ello, la implementación de un sistema silvopastoril permite planificar los tiempos de rotación de potreros para garantizar la calidad de los suelos a la hora de resiembras mejorando en gran porcentaje la calidad de los forrajes reflejándose en las cualidades específicas de la leche (% de proteína y grasa) (Callejo & Majano 2012).. El confort tiene un impacto directo sobre

todos los factores de manejo de las granjas de leche, estudios realizados han dado como resultado que si el ganado se encuentra en condiciones óptimas el rendimiento lechero puede llegar a ser un 50 % más alto de lo que una vaca en condiciones normales llega a producir (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2009). Por ello la necesidad de construir en la finca zonas de confort para el ganado, una de ellas y la más importante la zona de ordeño; tecnificada pero tranquilas y con ello garantizar el aumento de la producción la higiene y los estándares de calidad lechera.

Descripción del proyecto. El proyecto caso consiste en aumentar los rendimientos de la producción lechera de la Finca Santa Sofía, para ello se va a implementar de un sistema silvopastoril y con la automatización del sistema de ordeño que actualmente manejan. El sistema silvopastoril a implementar está basado en la integración de 2 especies forestales Matarratón y Leucaena, que aparte de brindar zonas de sombrero al ganado funcionan como alimento para el mismo, especies forrajeras como el frijol Canavalia que aporta nitrógeno al suelo y el pasto guinea ideal para la formación de bancos forrajeros, adicional a ello se busca tecnificar el proceso de ordeño para mitigar el estrés en el ganado.

Requerimientos

Requerimientos del Proyecto.

- Cumplir con el alcance del proyecto.
- Cumplir el cronograma establecido para el proyecto
- Cumplir con el presupuesto destinado para la ejecución del proyecto. COPS

Requerimientos de Producto.

- Diagnóstico de la zona a intervenir.
 - Análisis de suelos de la zona.
-

-
- Diseños de siembra.
 - Evaluaciones semanales de variables.

Requerimientos del Sponsor.

- **Realizar capacitaciones periódicas del avance y resultados del proyecto.**

Riesgos

- Cambio de prioridades del sponsor del proyecto.
- Error en los cálculos (densidad de siembra, aforos, capacidad de carga).
- Demoras en la recepción de materias primas, insumos y equipos.
- Omisión de riesgos o actividades relevantes y de prioridad para el proyecto.
- Porcentaje de germinación de las plantas menor al 90%.
- Inadecuada aplicación de fertilizantes.
- Daño de la cámara de ordeño.
- Estrés en el ganado.
- Contaminación de la leche.
- Porcentajes de Proteína y grasa por debajo del estándar.
- Producción de leche por debajo de los 4L diarios.

Objetivos del Proyecto. Metas hacia la cuales se debe dirigir el proyecto en términos de triple restricción.

			Responsable de
Variable	Objetivos del Proyecto	Criterio de Éxito	Aprobación

Alcance	Mejorar los rendimientos de la producción lechera por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles en la finca Santa Sofía Ubicada en Villavicencio departamento del Meta	Evaluaciones positivas en cuanto a rendimientos y calidad de la leche a medida del tiempo	Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)
Tiempo	Aumentar El 12% anual de rendimientos lecheros por cabeza durante un periodo de 10 años.	Rendimientos esperados en un periodo de 10 años	Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)
Costo	Cumplir con el presupuesto Estimado del Proyecto \$501.601.389 COPS	Cumplimiento de presupuesto estimado para el proyecto.	Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)

Interesados: A continuación se relacionan los interesados y sus roles dentro del proyecto.

Interesados	Rol
--------------------	------------

Ing. Efrén Bermúdez	Sponsor del proyecto
Productores de la zona.	Apoyo local y participativo
Ing. Andrea Melo	Gerente del proyecto
Ing. Juan Carlos Suárez	Ejecutor del Proyecto
Ing. Andrés Tibocha	Ejecutor del Proyecto
Trabajadores de la finca Santa Sofía	Ejecutores del proyecto
CORMACARENA	Entidad encargada de regular permisos y tramites ambientales
Abastecimiento	Encargados de búsqueda y selección de proveedores y adquisición de recursos
Financiera	Realizar desembolso de dinero a empleados proveedores

Hitos Resumen

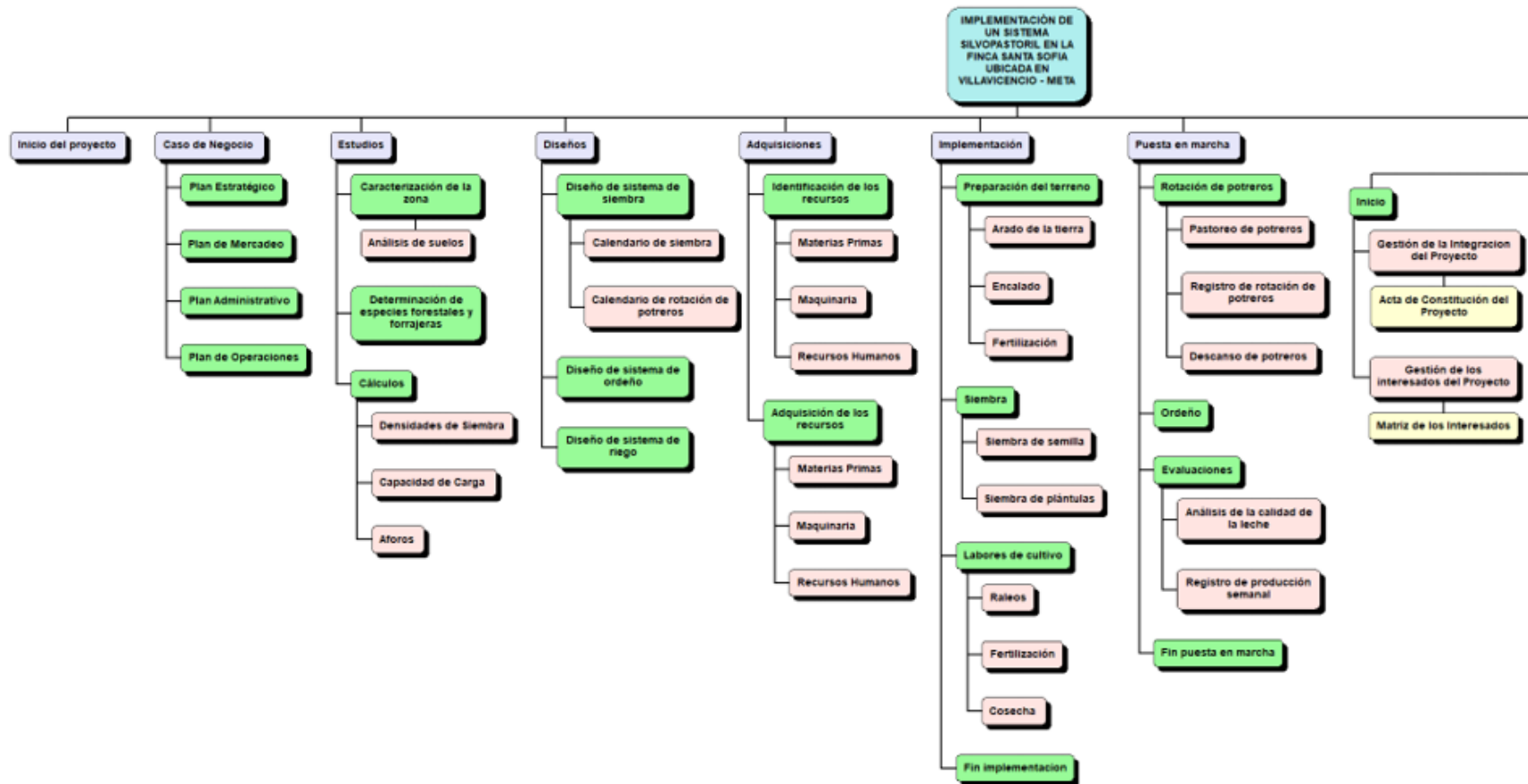
- En los hitos se relaciona el resumen del proyecto.
- Hitos summary.

Nombre de tarea ▼	Duración ▼	Comienzo ▼	Fin ▼
▲ Aumentar los rendimientos de la producción lechera en la finca Santa Sofía	540 días	lun 4/09/17	vie 3/05/19
Inicio del proyecto	0 días	lun 4/09/17	lun 4/09/17
▷ Caso de Negocio	28 días	lun 4/09/17	mar 3/10/17
▷ Estudios	40 días	mar 3/10/17	mar 14/11/17
▷ Diseños	66 días	mar 14/11/17	lun 22/01/18
▷ Adquisiciones	35 días	lun 22/01/18	mié 28/02/18
▷ Implementación	344 días	mié 28/02/18	vie 22/03/19
▷ Puesta en marcha	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
▷ Gerencia del proyecto	540 días	lun 4/09/17	vie 3/05/19
Fin del proyecto	0 días	vie 3/05/19	vie 3/05/19

Aprobaciones

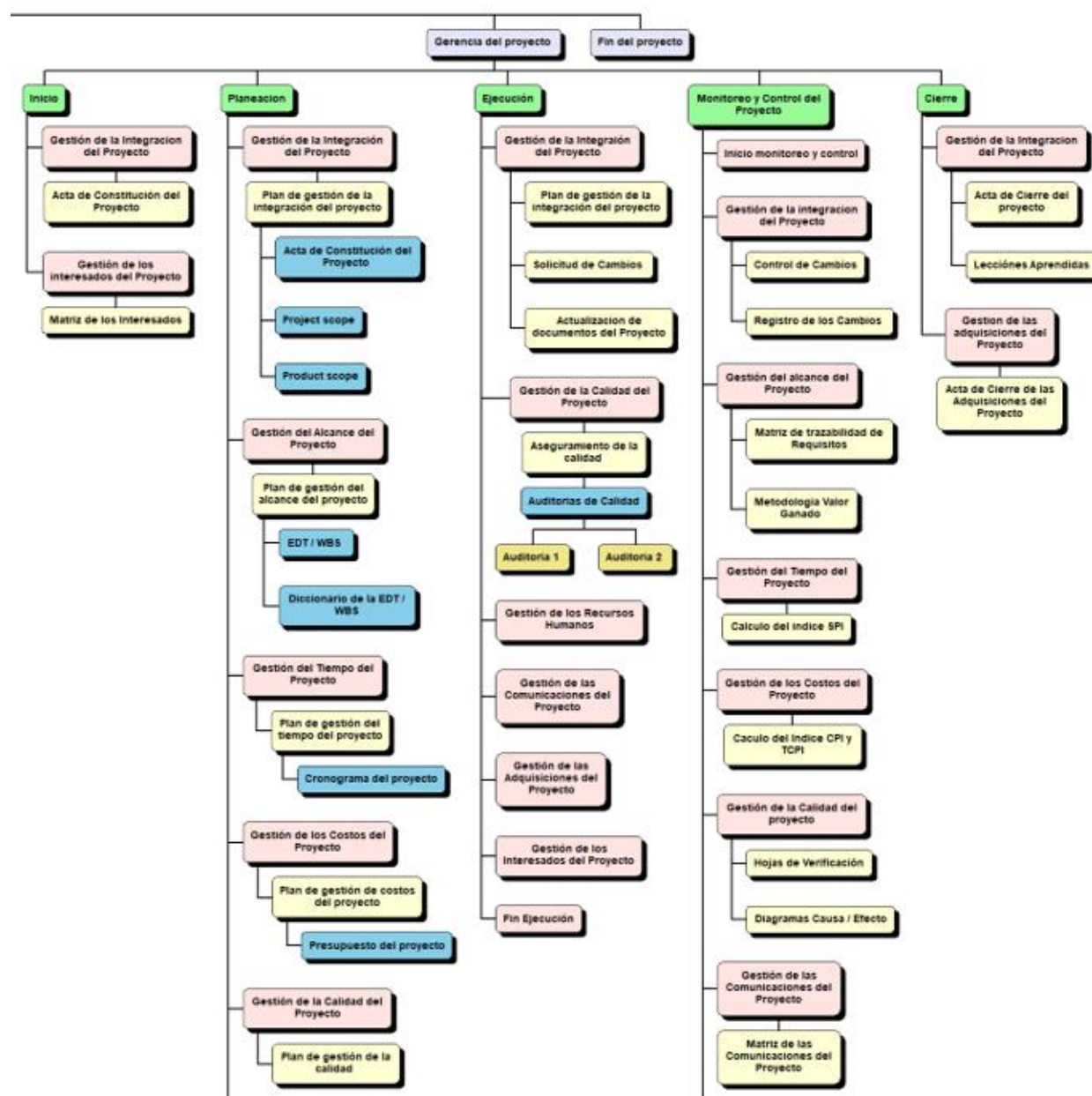
Nombre	Rol	Fecha	Firma
Sponsor			
Gerente de Proyecto			
Fuente: Elaboración propia de los autores.			

Anexo B. WBS (Work Breakdown Structure)

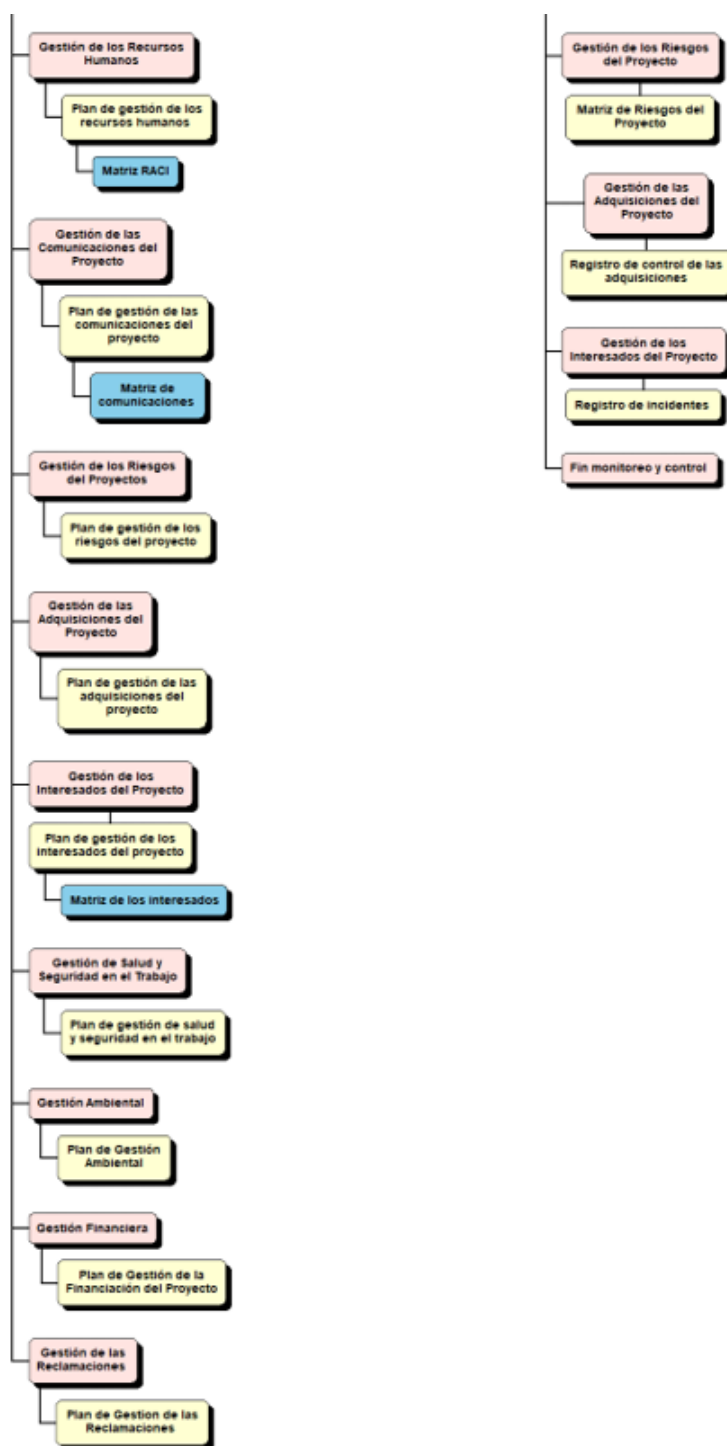


Fuente: Elaboración propia de los autores.

Continuación Anexo B. WBS (Work Breakdown Structure)



Continuación Anexo B. WBS (Work Breakdown Structure)



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo C. Project Scope Statement

Nombre del proyecto	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta		
Código del proyecto	FSS-SSP-2016		
Sponsor	Ing. Efrén Bermúdez		
Gerente del Proyecto	Ing. Andrea Melo		
Versión del documento	2	Fecha	enero 2018
Descripción del Proyecto			
<p>El proyecto caso consiste en aumentar los rendimientos de la producción lechera de la finca Santa Sofía, para ello se va a implementar de un sistema silvopastoril y con la automatización del sistema de ordeño que actualmente manejan. El sistema silvopastoril a implementar está basado en la integración de 2 especies forestales Matarratón y Leucaena, que aparte de brindar zonas de sombrío al ganado funcionan como alimento para el mismo, especies forrajeras como el frijol canavalia que aporta nitrógeno al suelo y el pasto guinea ideal para la formación de bancos forrajeros, adicional a ello se busca tecnificar el proceso de ordeño para mitigar el estrés en el ganado.</p>			
Necesidades y objetivos del Negocio			
Necesidades:			
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la estructura del suelo. • Mejorar los rendimientos de producción lechera. • Mitigar el estrés en el ganado 			

-
- Aumentar la rentabilidad de la finca

Objetivos

- Aumentar para los rendimientos de la producción lechera en la finca Santa Sofía Ubicada en la ciudad de Villavicencio – Meta por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles.
- Mejorar la estructura y textura del suelo a través de la implementación de sistemas silvopastoriles.
- Mejorar la calidad de la leche en cuanto a requerimientos de porcentajes de proteína y grasa por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles.

Alcance y objetivos del Proyecto

A continuación, se relaciona el alcance y los objetivos del proyecto aumentar los rendimientos de producción lechera por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles en la finca Santa Sofía ubicada en la ciudad de Villavicencio departamento de Meta.

Alcance. Realizar el estudio, los diseños, adquisiciones, la implementación, puesta en marcha y gerencia de proyecto para aumentar los rendimientos de la producción lechera por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles en la finca Santa Sofía.

Objetivos

- **Objetivo General.** Aumentar para el 2019 los rendimientos de la producción lechera en la finca Santa Sofía Ubicada en la ciudad de Villavicencio – Meta por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP).
-

-
- **Objetivos Específicos.** Mejorar la estructura y textura del suelo a través de la implementación de sistemas silvopastoriles.
 - Mejorar la calidad de la leche en cuanto a requerimientos de porcentajes de proteína y grasa por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles.
 - Controlar el estrés en el ganado mejorando su bienestar, alimentación y control de temperatura (zonas de sombrío)
 - Transmitir mediante procesos participativos los resultados de la implementación a los productores de la zona.
-

Alcance del Proyecto- Entregables

1.1	Inicio Proyecto
1.2	Caso de Negocio
1.2.1	Plan Estratégico
1.2.2	Plan de Mercadeo
1.2.3	Plan Administrativo
1.2.4	Plan de Operaciones
1.3	Estudios
1.3.1	Caracterización de la zona
1.3.2	Determinación de especies forestales y forrajeras
1.3.3	Cálculos
1.4	Diseños
1.4.1	Diseño de sistema de siembra
1.4.2	Diseño de sistema de ordeño
1.4.3	Diseño de sistema de riego
1.5	Adquisiciones
1.5.1	Identificación de los recursos
1.5.2	Adquisición de los recursos
1.6	Implementación
1.6.1	Preparación del terreno
1.6.2	Siembra
1.6.3	Labores de cultivo
1.6.4	Fin implementación
1.7	Puesta en marcha
1.7.1	Rotación de potreros
1.7.2	Ordeño
1.7.3	Evaluaciones
1.7.4	Fin puesta en marcha

1.8	Gerencia del proyecto
1.8.1	Inicio
1.8.2	Planeación
1.8.3	Ejecución
1.8.4	Monitoreo y Control del Proyecto
1.8.5	Cierre
	Exclusiones

A continuación, se relacionan las exclusiones del proyecto.

- Requerimientos de sanidad animal.
- Atención para auditorias de CORMACARENA
- Construcción del reservorio.

Supuestos

A continuación, se relacionan los supuestos del proyecto.

- El terreno se encuentra en condiciones óptimas para su adecuación.
- La finca cuenta con un reservorio de agua para riego.
- La finca cuenta con registros históricos de producción.
- No se presentarán cambios en las instalaciones de ejecución del proyecto.
- Se cuenta con personal calificado para realizar labores de sanidad animal.

Restricciones

A continuación, se relacionan las restricciones del proyecto.

- No se iniciará la ejecución de labores sin la firma del contrato u orden de servicio debidamente aprobada.
 - La implementación del sistema debe iniciar a más tardar en enero de 2019
 - Se contratará personal por día jornal según cronogramas.
 - Los equipos serán alquilados según cronogramas
 - Los gastos de sanidad animal se tomarán como un adicional al proyecto.
-

-
- Se prohíbe la utilización de agro tóxicos para la implementación del sistema.
-

Criterios de Término del Proyecto

Para darle fin al proyecto el sponsor debe dar un acta de finalización de proyecto junto con la entrega a satisfacción del mismo.

Administración del Proyecto

	Propósito	Participantes	Frecuencia
Informes diarios de seguimiento	Informar el avance del proyecto y medir rendimientos	Administrador de la finca Ingeniero encargado	Diario
Resúmenes ejecutivos	Informar al Gerente de proyecto los avances del mismo	Ingeniero Encargado	Semanal
Reuniones de Seguimiento	Informar al sponsor los resultados previos y el avance del proyecto	Administrador de la finca Ingeniero Encargado Sponsor	Mensual
Estrategias para la Administración de Conflictos			

Se realizarán reuniones quincenales que integren a cada uno de los interesados del proyecto en donde se expongan puntos críticos en desacuerdo que estén generando conflictos, el gerente de proyecto presentará opciones de conciliación velando que las decisiones que se tomen sean las adecuadas para la solución de los conflictos

Aprobaciones

Nombre	Rol	Fecha	Firma
Sponsor			
Gerente de Proyecto			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo D. Product Scope Statement

Nombre del proyecto	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta		
Código del proyecto	FSS-SSP-2016		
Sponsor	Ing. Efrén Bermúdez		
Gerente del Proyecto	Ing. Andrea Melo		
Versión del documento	2	Fecha	enero 2018

Alcance del Producto

Descripción del alcance del producto. Implementar el sistema silvopastoril, iniciando con la preparación y adecuación del terreno para la siembra, labores básicas y especiales de los

cultivos como raleos, fertilización y cosechas y establecer cronogramas de rotación de potreros.

Entregables del Proyecto.

A continuación, se relacionan los entregables del proyecto:

1. Aumentar la producción lechera por medio de la implementación de sistemas silvopastoriles en la finca Santa Sofía ubicada en la ciudad de Villavicencio departamento del Meta

1.1 Caso de Negocio

1.1.1 Plan Estratégico

1.1.2 Plan de Mercadeo

1.1.3 Plan Administrativo

1.1.4 Plan de Mercadeo

1.1.5 Plan de Operaciones

1.2 Estudios

1.2.1 Caracterización de la zona

1.2.1.1 Análisis de suelos

1.2.2 Determinación de especies forestales y forrajeras

1.2.3 Cálculos (densidades de siembra, aforos y capacidad de carga)

1.3 Diseños

1.3.1 Diseño de sistema de siembra

1.3.1.1 Calendario de siembra

1.3.1.2 Calendario de rotación de potreros

1.3.2 Diseño de sistema de ordeño

1.3.3 Diseño de sistema de riego

1.4 Adquisiciones

1.4.1 Identificación de los recursos

1.4.1.1 Materias Primas

1.4.1.2 Maquinaria

1.4.1.3 Recursos Humanos

1.4.2 Adquisición de los recursos

1.4.2.1 Materias Primas

1.4.2.2 Maquinaria

1.4.2.3 Recursos Humanos

1.5 Implementación

1.5.1 Preparación del terreno

1.5.1.1 Arado de la tierra

1.5.1.2 Encalado

1.5.1.3 Fertilización

1.5.2 Siembra

1.5.2.1 Siembra de semilla

1.5.2.2 Siembra de plántulas

1.5.3 Labores de cultivo

1.5.3.1 Raleos

1.5.3.2 Fertilización

1.5.3.3 Cosechas

1.6 Puesta en marcha

1.6.1	Rotación de potreros
1.6.1.1	Pastoreo de potreros
1.6.1.2	Registro de rotación de potreros
1.6.1.3	Descanso de potreros
1.6.2	Ordeño
1.6.2.1	Alistamiento de cámaras de ordeño
1.6.2.2	Lavado de ubres
1.6.2.3	Extracción de la leche
1.6.2.4	Almacenamiento de la leche
1.6.2.5	Distribución de la leche
1.6.3	Evaluaciones
1.6.3.1	Análisis de calidad de la leche
1.6.3.2	Registro de producción semanal
1.7	Gerencia del proyecto
1.7.1	Gestión de la Integración del Proyecto
1.7.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto
1.7.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto
1.7.1.1.2	Project scope
1.7.1.1.3	Product scope
1.7.2	Gestión del Alcance del Proyecto
1.7.2.1	Plan de gestión del alcance del proyecto
1.7.2.1.1	EDT / WBS
1.7.2.1.2	Diccionario de la EDT / WBS

-
- 1.7.3 Gestión del Tiempo del Proyecto
 - 1.7.3.1 Plan de gestión del tiempo del proyecto
 - 1.7.3.1.1 Cronograma del proyecto
 - 1.7.4 Gestión de los Costos del Proyecto
 - 1.7.4.1 Plan de gestión de costos del proyecto
 - 1.7.4.1.1 Presupuesto del proyecto
 - 1.7.5 Gestión de la Calidad del Proyecto
 - 1.7.5.1 Plan de gestión de la calidad
 - 1.7.6 Gestión de los Recursos Humanos
 - 1.7.6.1 Plan de gestión de los recursos humanos
 - 1.7.6.1.1 Matriz RACI
 - 1.7.7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
 - 1.7.7.1 Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto
 - 1.7.7.1.1 Matriz de comunicaciones
 - 1.7.8 Gestión de los Riesgos del Proyectos
 - 1.7.8.1 Plan de gestión de los riesgos del proyecto
 - 1.7.9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
 - 1.7.9.1 Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto
 - 1.7.10 Gestión de los Interesados del Proyecto
 - 1.7.10.1 Plan de gestión de los interesados del proyecto
 - 1.7.10.1.1 Matriz de los interesados
-

Criterios de Aceptación del Producto

El producto será aprobado si cumple con los estándares de calidad establecido y si cumple con los requerimientos exigidos por el sponsor.

Riesgos

A continuación, se relacionan los principales riesgos asociados al producto.

- Error en los cálculos (densidad de siembra, aforos y capacidad de carga).
 - Porcentaje de germinación de las plantas menor al 90%.
 - Inadecuada aplicación de fertilizantes.
 - Daño de la cámara de ordeño.
 - Estrés en el ganado.
 - Contaminación de la leche.
 - Porcentajes de proteína y grasa por debajo del estándar.
 - Producción de leche por debajo de los 4L diarios
-

Supuestos

A continuación, se relacionan los supuestos relacionados al producto.

- El terreno se encuentra en condiciones óptimas para su adecuación.
 - La finca cuenta con un reservorio de agua para riego.
-

Cambios de Alcance

- Se aceptarán cambios si y solo si el Sponsor da su aprobación y si este no afecta el alcance, el tiempo de cumplimiento y el costo asignado para el proyecto.
-

Comunicaciones

El plan de comunicaciones estará dirigido por la gerencia de proyectos se debe manejar de manera formal escrita. Adicional a esto se deberán realizar reuniones mensuales con todos los interesados para informarles acerca del avance del proyecto.

Aprobaciones			
Nombre	Rol	Fecha	Firma
Sponsor			
Gerente de Proyecto			

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo E. Cronograma Línea Base

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta	540 días	lun 4/09/17	vie 3/05/19
1.1	Inicio del proyecto	0 días	lun 4/09/17	lun 4/09/17
1.2	Caso de Negocio	28 días	lun 4/09/17	mar 3/10/17
1.2.1	Plan Estratégico	7 días	lun 4/09/17	lun 11/09/17
1.2.2	Plan de Mercadeo	7 días	lun 11/09/17	lun 18/09/17
1.2.3	Plan Administrativo	7 días	lun 18/09/17	lun 25/09/17
1.2.4	Plan de Operaciones	7 días	mar 26/09/17	mar 3/10/17
1.3	Estudios	40 días	mar 3/10/17	mar 14/11/17

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.3.1	Caracterización de la zona	14 días	mar 3/10/17	mar 17/10/17
1.3.1.1	Análisis de suelos	14 días	mar 3/10/17	mar 17/10/17
1.3.2	Determinación de especies forestales y forrajeras	5 días	mié 18/10/17	lun 23/10/17
1.3.3	Cálculos	21 días	lun 23/10/17	mar 14/11/17
1.3.3.1	Densidades de Siembra	7 días	lun 23/10/17	lun 30/10/17
1.3.3.2	Capacidad de Carga	7 días	lun 30/10/17	lun 6/11/17
1.3.3.3	Aforos	7 días	mar 7/11/17	mar 14/11/17
1.4	Diseños	66 días	mar 14/11/17	lun 22/01/18
1.4.1	Diseño de sistema de siembra	10 días	mar 14/11/17	vie 24/11/17

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.4.1.1	Calendario de siembra	10 días	mar 14/11/17	vie 24/11/17
1.4.1.2	Calendario de rotación de potreros	10 días	mar 14/11/17	vie 24/11/17
1.4.2	Diseño de sistema de ordeño	28 días	vie 24/11/17	sáb 23/12/17
1.4.3	Diseño de sistema de riego	28 días	dom 24/12/17	lun 22/01/18
1.5	Adquisiciones	35 días	lun 22/01/18	mié 28/02/18
1.5.1	Identificación de los recursos	7 días	lun 22/01/18	lun 29/01/18
1.5.1.1	Materias Primas	7 días	lun 22/01/18	lun 29/01/18
1.5.1.2	Maquinaria	7 días	lun 22/01/18	lun 29/01/18
1.5.1.3	Recursos Humanos	7 días	lun 22/01/18	lun 29/01/18

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.5.2	Adquisición de los recursos	28 días	mar 30/01/18	mié 28/02/18
1.5.2.1	Materias Primas	14 días	mar 30/01/18	mar 13/02/18
1.5.2.2	Maquinaria	14 días	mar 13/02/18	mié 28/02/18
1.5.2.3	Recursos Humanos	7 días	mié 21/02/18	mié 28/02/18
1.6	Implementación	344 días	mié 28/02/18	vie 22/03/19
1.6.1	Preparación del terreno	21 días	mié 28/02/18	jue 22/03/18
1.6.1.1	Arado de la tierra	7 días	mié 28/02/18	mié 7/03/18
1.6.1.2	Encalado	7 días	mié 7/03/18	mié 14/03/18
1.6.1.3	Fertilización	7 días	jue 15/03/18	jue 22/03/18

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.6.2	Siembra	14 días	jue 22/03/18	jue 5/04/18
1.6.2.1	Siembra de semilla	7 días	jue 22/03/18	jue 29/03/18
1.6.2.2	Siembra de plántulas	7 días	jue 29/03/18	jue 5/04/18
1.6.3	Labores de cultivo	288 días	sáb 28/04/18	vie 22/03/19
1.6.3.1	Raleos	287 días	sáb 28/04/18	jue 21/03/19
1.6.3.2	Fertilización	261 días	sáb 26/05/18	vie 22/03/19
1.6.3.3	Cosecha	168 días	sáb 26/05/18	dom 18/11/18
1.6.4	Fin implementación	0 días	vie 22/03/19	vie 22/03/19
1.7	Puesta en marcha	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.7.1	Rotación de potreros	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.7.1.1	Pastoreo de potreros	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.7.1.2	Registro de rotación de potreros	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.7.1.3	Descanso de potreros	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.7.1.3.1	Descanso potrero A	225 días	lun 9/07/18	mar 2/04/19
1.7.1.3.1.1	Descanso 1	45 días	lun 9/07/18	sáb 25/08/18
1.7.1.3.1.2	Descanso 2	45 días	vie 12/10/18	mié 28/11/18
1.7.1.3.1.3	Descanso 3	45 días	lun 21/01/19	mar 2/04/19
1.7.1.3.2	Descanso potrero B	225 días	mié 23/05/18	lun 21/01/19

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.7.1.3.2.1	Descanso 1	45 días	mié 23/05/18	lun 9/07/18
1.7.1.3.2.2	Descanso 2	45 días	sáb 25/08/18	jue 11/10/18
1.7.1.3.2.3	Descanso 3	45 días	mié 28/11/18	lun 21/01/19
1.7.1.3.3	Fin Pastoreo y descansos de potreros	0 días	mar 2/04/19	mar 2/04/19
1.7.2	Ordeño	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.7.3	Evaluaciones	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.7.3.1	Análisis de la calidad de la leche	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.7.3.2	Registro de producción semanal	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.7.4	Fin puesta en marcha	0 días	mar 2/04/19	mar 2/04/19

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8	Gerencia del proyecto	540 días	lun 4/09/17	vie 3/05/19
1.8.1	Inicio	14 días	lun 4/09/17	lun 18/09/17
1.8.1.1	Gestión de la Integración del Proyecto	7 días	lun 4/09/17	lun 11/09/17
1.8.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	7 días	lun 4/09/17	lun 11/09/17
1.8.1.2	Gestión de los interesados del Proyecto	7 días	lun 11/09/17	lun 18/09/17
1.8.1.2.1	Matriz de los Interesados	7 días	lun 11/09/17	lun 18/09/17
1.8.2	Planeación	169 días	lun 18/09/17	mié 14/03/18
1.8.2.1	Gestión de la Integración del Proyecto	21 días	lun 18/09/17	mar 10/10/17
1.8.2.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto	21 días	lun 18/09/17	mar 10/10/17

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.2.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	7 días	lun 18/09/17	lun 25/09/17
1.8.2.1.1.2	<i>Project scope</i>	7 días	mar 26/09/17	mar 3/10/17
1.8.2.1.1.3	<i>Product scope</i>	7 días	mar 3/10/17	mar 10/10/17
1.8.2.2	Gestión del Alcance del Proyecto	21 días	mar 10/10/17	mié 1/11/17
1.8.2.2.1	Plan de gestión del alcance del proyecto	21 días	mar 10/10/17	mié 1/11/17
1.8.2.2.1.1	EDT / WBS	14 días	mar 10/10/17	mié 25/10/17
1.8.2.2.1.2	Diccionario de la EDT / WBS	7 días	mié 25/10/17	mié 1/11/17
1.8.2.3	Gestión del Tiempo del Proyecto	14 días	mié 1/11/17	jue 16/11/17
1.8.2.3.1	Plan de gestión del tiempo del proyecto	14 días	mié 1/11/17	jue 16/11/17

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.2.3.1.1	Cronograma del proyecto	14 días	mié 1/11/17	jue 16/11/17
1.8.2.4	Gestión de los Costos del Proyecto	14 días	jue 16/11/17	jue 30/11/17
1.8.2.4.1	Plan de gestión de costos del proyecto	14 días	jue 16/11/17	jue 30/11/17
1.8.2.4.1.1	Presupuesto del proyecto	14 días	jue 16/11/17	jue 30/11/17
1.8.2.5	Gestión de la Calidad del Proyecto	14 días	vie 1/12/17	vie 15/12/17
1.8.2.5.1	Plan de gestión de la calidad	14 días	vie 1/12/17	vie 15/12/17
1.8.2.6	Gestión de los Recursos Humanos	7 días	vie 15/12/17	vie 22/12/17
1.8.2.6.1	Plan de gestión de los recursos humanos	7 días	vie 15/12/17	vie 22/12/17
1.8.2.6.1.1	Matriz RACI	7 días	vie 15/12/17	vie 22/12/17

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.2.7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	7 días	sáb 23/12/17	sáb 30/12/17
1.8.2.7.1	Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	7 días	sáb 23/12/17	sáb 30/12/17
1.8.2.7.1.1	Matriz de comunicaciones	7 días	sáb 23/12/17	sáb 30/12/17
1.8.2.8	Gestión de los Riesgos del Proyectos	7 días	sáb 30/12/17	sáb 6/01/18
1.8.2.8.1	Plan de gestión de los riesgos del proyecto	7 días	sáb 30/12/17	sáb 6/01/18
1.8.2.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	14 días	sáb 6/01/18	dom 21/01/18
1.8.2.9.1	Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	14 días	sáb 6/01/18	dom 21/01/18
1.8.2.10	Gestión de los Interesados del Proyecto	7 días	dom 21/01/18	dom 28/01/18
1.8.2.10.1	Plan de gestión de los interesados del proyecto	7 días	dom 21/01/18	dom 28/01/18

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.2.10.1.1	Matriz de los interesados	7 días	dom 21/01/18	dom 28/01/18
1.8.2.11	Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo	8 días	lun 29/01/18	mar 6/02/18
1.8.2.11.1	Plan de gestión de salud y seguridad en el trabajo	8 días	lun 29/01/18	mar 6/02/18
1.8.2.12	Gestión Ambiental	14 días	mar 6/02/18	mar 20/02/18
1.8.2.12.1	Plan de Gestión Ambiental	14 días	mar 6/02/18	mar 20/02/18
1.8.2.13	Gestión Financiera	14 días	mié 21/02/18	mié 7/03/18
1.8.2.13.1	Plan de Gestión de la Financiación del Proyecto	14 días	mié 21/02/18	mié 7/03/18
1.8.2.14	Gestión de las Reclamaciones	7 días	mié 7/03/18	mié 14/03/18
1.8.2.14.1	Plan de Gestión de las Reclamaciones	7 días	mié 7/03/18	mié 14/03/18

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.3	Ejecución	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.1	Gestión de la Integración del Proyecto	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.1.2	Solicitud de Cambios	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.1.3	Actualización de documentos del Proyecto	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.2	Gestión de la Calidad del Proyecto	149 días	mié 23/05/18	vie 26/10/18
1.8.3.2.1	Aseguramiento de la calidad	149 días	mié 23/05/18	vie 26/10/18
1.8.3.2.1.1	Auditorias de Calidad	149 días	mié 23/05/18	vie 26/10/18
1.8.3.2.1.1.1	Auditoria 1	7 días	mié 23/05/18	mié 30/05/18

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.3.2.1.1.2	Auditoria 2	7 días	vie 19/10/18	vie 26/10/18
1.8.3.3	Gestión de los Recursos Humanos	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.4	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.5	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.6	Gestión de los Interesados del Proyecto	270 días	mié 23/05/18	mar 2/04/19
1.8.3.7	Fin Ejecución	0 días	mar 2/04/19	mar 2/04/19
1.8.4	Monitoreo y Control del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.1	Inicio monitoreo y control	0 días	lun 4/09/17	lun 4/09/17
1.8.4.2	Gestión de la integración del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.4.2.1	Control de Cambios	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.2.2	Registro de los Cambios	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.3	Gestión del alcance del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.3.1	Matriz de trazabilidad de Requisitos	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.3.2	Metodología Valor Ganado	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.4	Gestión del Tiempo del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.4.1	Cálculo del Índice SPI	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.5	Gestión de los Costos del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.5.1	Cálculo del Índice CPI y TCPI	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.4.6	Gestión de la Calidad del proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.6.1	Hojas de Verificación	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.6.2	Diagramas Causa / Efecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.7.1	Matriz de las Comunicaciones del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.8	Gestión de los Riesgos del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.8.1	Matriz de Riesgos del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.9.1	Registro de control de las adquisiciones	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.8.4.10	Gestión de los Interesados del Proyecto	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.10.1	Registro de incidentes	519 días	lun 4/09/17	mar 2/04/19
1.8.4.11	Fin monitoreo y control	0 días	mar 2/04/19	mar 2/04/19
1.8.5	Cierre	21 días	mar 2/04/19	vie 3/05/19
1.8.5.1	Gestión de la Integración del Proyecto	14 días	mar 2/04/19	mar 23/04/19
1.8.5.1.1	Acta de Cierre del Proyecto	7 días	mar 2/04/19	jue 11/04/19
1.8.5.1.2	Lecciones Aprendidas	7 días	vie 12/04/19	mar 23/04/19
1.8.5.2	Gestión de las adquisiciones del Proyecto	7 días	mar 23/04/19	vie 3/05/19
1.8.5.2.1	Acta de Cierre de las Adquisiciones del Proyecto	7 días	mar 23/04/19	vie 3/05/19

EDT	Nombre e Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.9	Fin del proyecto	0 días	vie 3/05/19	vie 3/05/19

Fuente: Elaboración propia de los autores

Anexo F. Matriz Registro de Riesgos

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact		Score	response	Revised probability	Revised Impact	Revised Score	Responsible Party	Actions	Status	Comments
			Scope	Quality	Schedule	coste		Shedule	Quality	Scope	Cost		
1.1 INICIO													
1.1.1	Cambio de prioridades del sponsor del proyecto	el sponsor tenga propuestas más atractivas	no se lleve a cabo el proyecto				Evitar que el sponsor vea más atractivas otras propuestas presentando y sustentando los beneficios que trae la implementación del proyecto	que el sponsor aprueba el proyecto			identificado		
1.1.2	Omisión de Steackholder s al momento de identificar el listado de los mismos	Lista de interesados incompleta				Aumento del presupuesto al incurrir en retrocesos de los procesos	Evitar que esto suceda realizando una identificación detallada de interesados del proyecto			Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado		
1.2 PLANEACION													

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact		Score	response	Revised probability	Revised Impact	Revised Score	Responsible Party	Actions	Status	Comments
			Scope	Quality							Cost		
1.2.1	Inadecuada caracterización de la zona	elección errada de especies para sembrar	N/A	baja calidad en la alimentación del ganado	retraso en los cronogramas de siembra	Aumento del presupuesto al tener que realizar de nuevo la caracterización	Mitigar que esto suceda enviando muestras de suelo a laboratorios certificados .	cumplimiento en los cronogramas de siembra	calidad en la alimentación del ganado	cumplimiento del alcance	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	
1.2.2	Determinación errada de especies forrajeras forestales	Falta de alimento y sombrero para el ganado	Incumplimiento en aumentar los rendimientos de la producción lechera	incumplimiento en los estándares sugeridos de calidad de la leche	N/A	Aumento del presupuesto al tener que comprar más especies para suplir con las necesidades alimenticias del ganado	Mitigar que esto suceda implementando planes de capacitación para la elección de especies a sembrar de acuerdo a la caracterización de la zona	N/A	Cumplimiento de los estándares establecidos en cuanto a calidad de la leche	cumplir los requerimientos de producción lechera	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact		Score	response	Revised probability	Revised Impact	Revised Score	Responsible Party	Actions	Status	Comments
			Scope	Quality	Schedule	coste		Shedule	Quality	Scope	Cost		
1.2.3	Formulación errada de los cronogramas de rotación de potreros	Sobrepastoreo de lotes	N/A	perdida en la fertilidad del suelo	incumplimiento de los cronogramas de rotación de potreros	Aumento en el presupuesto del proyecto al tener que comprar insumos para no perder la fertilidad del suelo	Evitar que esto suceda implementando planes de capacitación al personal encargado de la labor.		suelos adecuados para la siembra	N/A	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	
1.2.4	error en los cálculos (densidad de siembra, aforos, capacidad de carga)	que el desempeño del proyecto no sea el esperado	Incumplimiento en aumentar los rendimientos de la producción lechera	incumplimiento en los estándares sugeridos de calidad de la leche	incumplimiento de los cronogramas de proyectos	aumento del presupuesto del proyecto	Mitigar que esto suceda implementando planes de capacitación al personal encargado de la labor	Cumplimiento del cronograma del proyecto	estándares establecidos en cuanto a calidad de la leche	cumplir los requerimientos de rendimiento de producción lechera	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact		Score	response	Revised probability	Revised Impact	Revised Score	Responsible Party	Actions	Status	Comments
			Scope	Quality	Schedule	coste		Shedule	Quality	Scope	Cost		
1.2.5	Formulación errada de los cronogramas de siembra	Cantidad de alimento insuficiente para el ganado	N/A	N/A	incumplimiento de los cronogramas de siembra	Aumento del presupuesto o al tener que comprar más especies para suplir con las necesidades alimenticias del ganado	Evitar que esto suceda implementando planes de capacitación al personal encargado de la labor.	Cumplimiento de los cronogramas de siembra	N/A	N/A	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	
1.2.6	Demoras en la recepción de materias primas, insumos y equipos	retraso en el cronograma del proyecto	N/A	N/A	Retraso en el cronograma del proyecto	aumento del presupuesto o del proyecto por demoras en las adquisiciones	Mitigar la situación generando pólizas de cumplimiento o en el momento de las adquisiciones	Cumplimiento del cronograma del proyecto	N/A	N/A	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact		Score	response	Revised probability	Revised Impact	Revised Score	Responsible Party	Actions	Status	Comments
			Scope	Quality	Schedule	coste		Shedule	Quality	Scope	Cost		
1.2.7	omisión de riesgos o actividades relevantes y de prioridad para el proyecto	retraso en el cronograma del proyecto, aumento en el presupuesto, incumplimiento del alcance del proyecto	incumplimiento en el alcance del proyecto	N/A	incumplimiento del cronograma del proyecto	aumento del presupuesto del proyecto	Evitar que esto suceda realizando una buena gestión de cada uno de los procesos del mi	cumplir con el cronograma del proyecto	N/A	cumplir con el alcance del proyecto	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	
1.3 EJECUCION													
1.3.1 SIEMBRA													
1.3.1.1	el % de germinación de las plantas sea menor a al 90%	Aumento del presupuesto del proyecto	N/A	Mala calidad de las semillas y plántulas a sembrar	incumplimiento de cronogramas de siembra	Aumento del presupuesto o al tener que comprar más especies para suplir con las necesidades alimenticias del ganado	Mitigar la situación realizando pruebas de germinación de las semillas y plantas sembrar	cumplimiento de los cronogramas de siembra	calidad de las semillas y plántulas a sembrar	N/A	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	
1.3.2 LABORES DE CULTIVO													

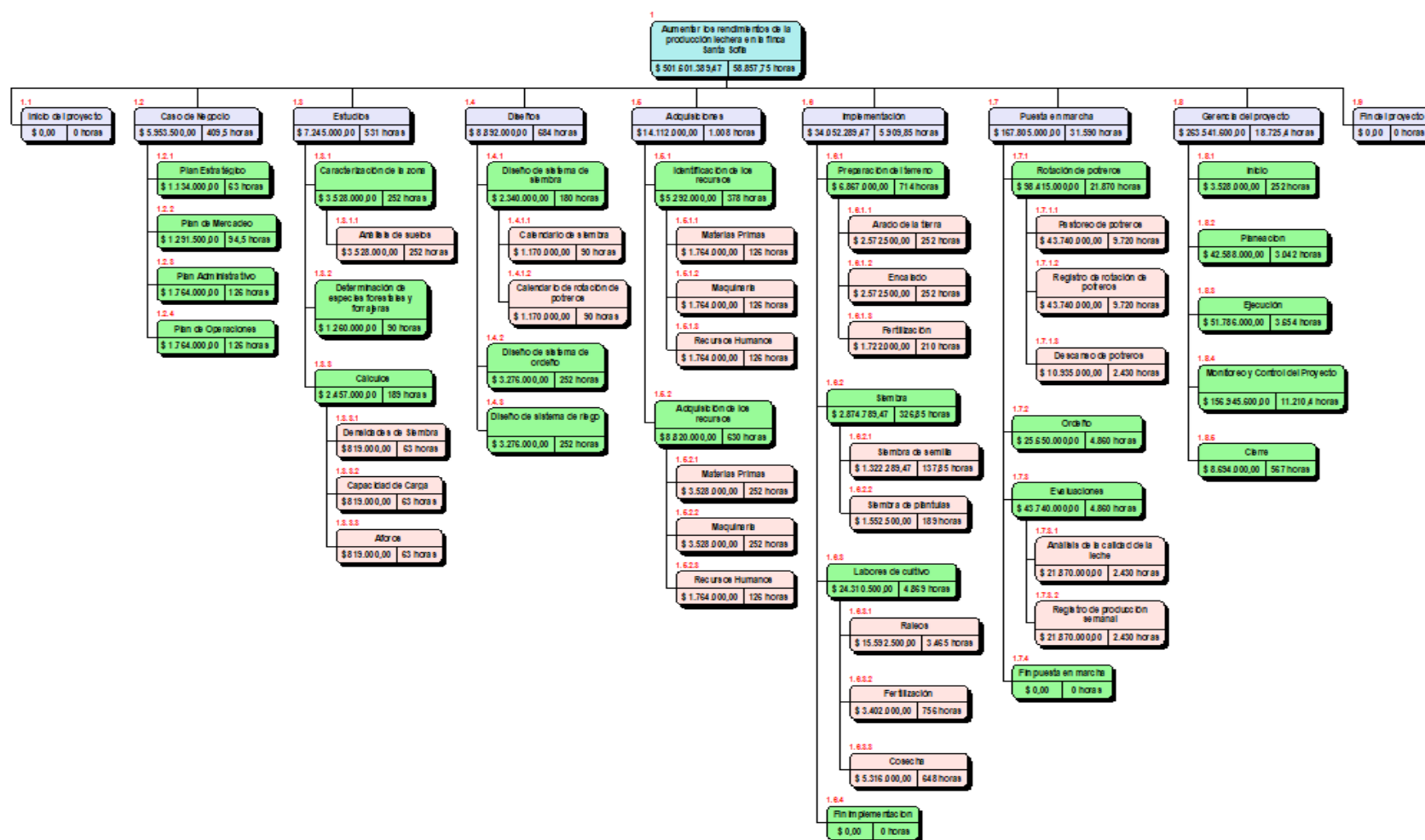
Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact		Score	response	Revised probability	Revised Impact	Revised Score	Responsible Party	Actions	Status	Comments
			Scope	Quality	Schedule	coste		Shedule	Quality	Scope	Cost		
1.3.2.1	Inadecuada aplicación de fertilizantes	muerte de las plantas	Incumplimiento en aumentar los rendimientos de la producción lechera	Perdida de la calidad del suelo	incumplimiento de cronogramas de siembra	Aumento del presupuesto al tener que comprar de nuevo la semillas, plántulas y fertilizantes para la siembra	Evitar que esto suceda implementando planes de capacitación al personal encargado de la labor.	cumplimiento de los cronogramas de siembra	N/A	cumplir los requerimientos de rendimiento de producción lechera	Cumplir con el presupuesto del proyecto	identificado	
1.3.3 ROTACION DE POTREROS													
1.3.3.1	Sobrepastoreo de potreros	Rendimientos lecheros por debajo del 4L por cabeza de ganado	Incumplimiento en aumentar los rendimientos de la producción lechera	Perdida de la fertilidad de suelo, calidad de la leche por debajo de lo esperado	Incumplimiento en los cronogramas de rotación de potreros	Rentabilidad del proyecto por debajo de lo esperado	Evitar que esto suceda implementando planes de capacitación al personal encargado de la labor.	cumplimiento de los cronogramas de rotación de potreros	Cumplimiento de los estándares establecidos en cuanto a calidad de leche	cumplir los requerimientos de producción lechera	Rentabilidad igual o mayor a la esperada	identificado	
1.3.4 ORDEÑO													

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact		Score	response	Revised probability	Revised Impact	Revised Score	Responsible Party	Actions	Status	Comments
			Scope	Quality	Schedule	coste		Shedule	Quality	Scope	Cost		
1.3.4.1	Daño de la cámara de ordeño	Rendimientos diarios por debajo de lo esperado	Incumplimiento en aumentar los rendimientos de la producción lechera	N/A	N/A	Rentabilidad del proyecto por debajo de lo esperado	Mitigar la situación dando charlas pre operacionales de la cámara	N/A	N/A	cumplir los requerimientos de rendimiento de producción lechera	Rentabilidad igual o mayor a la esperada	identificado	
1.3.4.2	Estrés en el ganado	Rendimientos lecheros por debajo del 4L por cabeza de ganado	Incumplimiento en aumentar los rendimientos de la producción lechera	N/A	N/A	Rentabilidad del proyecto por debajo de lo esperado	Evitar la situación, colocando en sitios estratégicos las zonas de ordeño.	N/A	N/A	cumplir los requerimientos de rendimiento de producción lechera	Rentabilidad igual o mayor a la esperada	identificado	
1.3.4.3	Contaminación de la leche	Perdida de leche	Incumplimiento en aumentar los rendimientos de la producción lechera	leche de mala calidad	N/A	Rentabilidad del proyecto por debajo de lo esperado	Mitigar el impacto realizando jornadas mensuales de sanidad animal y análisis de leche	N/A	leche en óptimas condiciones	cumplir los requerimientos de rendimiento de producción lechera	Rentabilidad igual o mayor a la esperada	identificado	
1.3.5													
EVALUACIONES													

Risk ID	Risk Statement	Probability	Impact		Score	response	Revised probability	Revised Impact	Revised Score	Responsible Party	Actions		Status	Comments
			Scope	Quality							Scope	Cost		
1.3.5.1	Porcentajes de Proteína y grasa estén por debajo del estándar	% bajo en la venta de la leche	N/A	leche de mala calidad	N/A	Rentabilidad del proyecto por debajo de los esperado	Mitigar el impacto alimentando de manera adecuada el ganado	N/A	leche en óptimas condiciones	N/A		Rentabilidad igual o mayor a la esperada	identificado	
1.3.5.2	producción de leche por debajo de los 4L diarios	perdidas económicas	Incumplimiento en aumentar los rendimientos de la producción lechera	N/A	N/A	Rentabilidad del proyecto por debajo de los esperado	Evitar la situación, realizando seguimiento a cada uno de los procesos del proyecto.	N/A	N/A	cumplir los requerimientos de rendimiento de producción lechera		Rentabilidad igual o mayor a la esperada	identificado	

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo G. Cost Breakdown Structure



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo H. Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA IMPLEMENTACIÓN SISTEMAS SILVOPASTORILES				
IMPUESTOS	33%			
PERIODO	AÑOS			
INFLACION	3,50%			
INTERES	2,00%			
TIEMPO	5 AÑOS			
PERIODO	0	1	2	3
Cantidad(Lts leche)		85030	98896	114866
% aumento (Lts de Leche)			16,31%	16,15%
Valor Unitario (lt de leche COP)		\$ 673	\$ 697	\$ 721
INGRESO		\$ 57.225.190	\$ 68.886.803	\$ 82.811.123
Costos Variables		\$ (35.912.826,00)	\$ (37.169.774,91)	\$ (38.470.717,03)
Alquiler de maquinaria				
- Tractor		\$ (150.000,00)	\$ (155.250,00)	\$ (160.683,75)
- Sembradora		\$ (500.000,00)	\$ (517.500,00)	\$ (535.612,50)
- Cosechadora		\$ (200.000,00)	\$ (207.000,00)	\$ (214.245,00)
Especies Forrajeras				
- Leucaena	\$ (10.000.000,00)			
- Matarraton	\$ (34.000.000,00)			
- Guinea	\$ (183.600,00)	\$ (190.026,00)	\$ (196.676,91)	\$ (203.560,60)
- Canavalia	\$ (22.000.000,00)	\$ (19.000.000,00)	\$ (19.665.000,00)	\$ (20.353.275,00)
Fertilizantes				
- Compost	\$ (2.040.000,00)	\$ (1.360.000,00)	\$ (1.407.600,00)	\$ (1.456.866,00)
- Azobac	\$ (3.825.000,00)	\$ (2.550.000,00)	\$ (2.639.250,00)	\$ (2.731.623,75)
- fosforis	\$ (1.275.000,00)	\$ (850.000,00)	\$ (879.750,00)	\$ (910.541,25)
- EM	\$ (1.020.000,00)	\$ (680.000,00)	\$ (703.800,00)	\$ (728.433,00)
Suplementos				
- Cubos de sal	\$ (1.080.000,00)	\$ (1.117.800,00)	\$ (1.156.923,00)	\$ (1.197.415,31)
- Concentrado	\$ (9.000.000,00)	\$ (9.315.000,00)	\$ (9.641.025,00)	\$ (9.978.460,88)
INTERES		\$ (1.517.083,20)	\$ (1.225.562,93)	\$ (928.212,25)
Costos Fijos		\$ (20.700.000,00)	\$ (21.351.000,00)	\$ (22.024.785,00)
Mano de Obra (jornal)	\$ (21.000.000,00)	\$ (13.200.000,00)	\$ (13.662.000,00)	\$ (14.140.170,00)
servicios		\$ (5.400.000,00)	\$ (5.589.000,00)	\$ (5.784.615,00)
Depreciacion equipo de ordeño		\$ (600.000,00)	\$ (600.000,00)	\$ (600.000,00)
Valor Libro				
Depreciacion equipo de bombeo		\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)
Valor Libro				
UTILIDAD		\$ (904.719)	\$ 9.140.465	\$ 21.387.408
Impuesto		\$ -	\$ (3.016.354)	\$ (7.057.845)
UTILIDAD NETA		\$ (904.719)	\$ 6.124.112	\$ 14.329.564
Depreciacion equipo de ordeño		\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
Valor de libro				
Depreciacion equipo de bombeo		\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
Valor Libro				
Equipo de Ordeño	\$ (6.000.000,00)			
equipo de bombeo	\$ (15.000.000,00)			
Capital de Trabajo	\$ (28.306.413,00)	\$ (953.974,45)	\$ (987.363,56)	\$ (1.021.921,29)
PRESTAMO	\$ 75.854.160,00			
Amortizacion de la deuda		\$ (14.576.013,57)	\$ (14.867.533,84)	\$ (15.164.884,52)
Valor de desecho				
FLUJO DEL PROYECTO	\$ (78.875.853,00)	\$ (14.334.707,23)	\$ (7.630.785,52)	\$ 242.757,71
VPN POR PERIODO		\$ (13.031.552,02)	\$ (6.306.434,32)	\$ 182.387,46
TIO	10%			
VPN	\$ 154.669.030,60		P=	\$ 75.854.160,00
TIR	24,32%		I=	2%
TIRM	21%		n=	5
B/C	2,36		c=pago=	\$ (16.093.096,77)
TABLA DE AMORTIZACIÓN				
Año	Cuota	Interes	Abono	Saldo
0				75.854.160
1	16.093.097	1.517.083	14.576.014	61.278.146
2	16.093.097	1.225.563	14.867.534	46.410.613
3	16.093.097	928.212	15.164.885	31.245.728
4	16.093.097	624.915	15.468.182	15.777.546
5	16.093.097	315.551	15.777.546	0

Continuación Anexo I. Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA IMPLEMENTACIÓN SISTEMAS SILVOPASTORILES						
4	5	6	7	8	9	10
133245	154380	178670	206565	238583	275310	317416
16,00%	15,86%	15,73%	15,61%	15,50%	15,39%	15,29%
\$ 746	\$ 772	\$ 799	\$ 827	\$ 856	\$ 886	\$ 917
\$ 99.423.034	\$ 119.225.359	\$ 142.812.904	\$ 170.889.000	\$ 204.284.983	\$ 243.983.126	\$ 291.143.630
\$ (39.817.192,13)	\$ (41.210.793,85)	\$ (42.653.171,64)	\$ (44.146.032,64)	\$ (45.691.143,79)	\$ (47.290.333,82)	\$ (48.945.495,50)
\$ (166.307,68)	\$ (172.128,45)	\$ (178.152,95)	\$ (184.388,30)	\$ (190.841,89)	\$ (197.521,36)	\$ (204.434,60)
\$ (554.358,94)	\$ (573.761,50)	\$ (593.843,15)	\$ (614.627,66)	\$ (636.139,63)	\$ (658.404,52)	\$ (681.448,68)
\$ (221.743,58)	\$ (229.504,60)	\$ (237.537,26)	\$ (245.851,07)	\$ (254.455,85)	\$ (263.361,81)	\$ (272.579,47)
\$ (210.685,22)	\$ (218.059,21)	\$ (225.691,28)	\$ (233.590,47)	\$ (241.766,14)	\$ (250.227,95)	\$ (258.985,93)
\$ (21.065.639,63)	\$ (21.802.937,01)	\$ (22.566.039,81)	\$ (23.355.851,20)	\$ (24.173.305,99)	\$ (25.019.371,70)	\$ (25.895.049,71)
\$ (1.507.856,31)	\$ (1.560.631,28)	\$ (1.615.253,38)	\$ (1.671.787,24)	\$ (1.730.299,80)	\$ (1.790.860,29)	\$ (1.853.540,40)
\$ (2.827.230,58)	\$ (2.926.183,65)	\$ (3.028.600,08)	\$ (3.134.601,08)	\$ (3.244.312,12)	\$ (3.357.863,04)	\$ (3.475.388,25)
\$ (942.410,19)	\$ (975.394,55)	\$ (1.009.533,36)	\$ (1.044.867,03)	\$ (1.081.437,37)	\$ (1.119.287,68)	\$ (1.158.462,75)
\$ (753.928,16)	\$ (780.315,64)	\$ (807.626,69)	\$ (835.893,62)	\$ (865.149,90)	\$ (895.430,15)	\$ (926.770,20)
\$ (1.239.324,84)	\$ (1.282.701,21)	\$ (1.327.595,75)	\$ (1.374.061,60)	\$ (1.422.153,76)	\$ (1.471.929,14)	\$ (1.523.446,66)
\$ (10.327.707,01)	\$ (10.689.176,75)	\$ (11.063.297,94)	\$ (11.450.513,36)	\$ (11.851.281,33)	\$ (12.266.076,18)	\$ (12.695.388,85)
\$ (624.914,56)	\$ (315.550,92)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ (22.722.152,48)	\$ (23.443.927,81)	\$ (24.165.392,14)	\$ (24.964.149,07)	\$ (25.764.394,29)	\$ (26.592.648,09)	\$ (27.449.890,77)
\$ (14.635.075,95)	\$ (15.147.303,61)	\$ (15.677.459,23)	\$ (16.226.170,31)	\$ (16.794.086,27)	\$ (17.381.879,29)	\$ (17.990.245,06)
\$ (5.987.076,53)	\$ (6.196.624,20)	\$ (6.413.506,05)	\$ (6.637.978,76)	\$ (6.870.308,02)	\$ (7.110.768,80)	\$ (7.359.645,71)
\$ (600.000,00)	\$ (600.000,00)	\$ (600.000,00)	\$ (600.000,00)	\$ (600.000,00)	\$ (600.000,00)	\$ (600.000,00)
\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)
\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)	\$ (1.500.000,00)
\$ 36.258.775	\$ 54.255.087	\$ 67.568.767	\$ 101.778.818	\$ 132.829.445	\$ 170.100.145	\$ 214.748.243
\$ (11.965.396)	\$ (17.904.179)	\$ (22.297.693)	\$ (33.587.010)	\$ (43.833.717)	\$ (56.133.048)	\$ (70.866.920)
\$ 24.293.379	\$ 36.350.908	\$ 45.271.074	\$ 68.191.808	\$ 88.995.728	\$ 113.967.097	\$ 143.881.323
\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 2.400.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
\$ (1.057.688,53)	\$ (5.294.707,63)	\$ 3.066.977,60	\$ (1.172.678,18)	\$ (1.213.721,92)	\$ (1.256.202,18)	\$ 38.197.693,14
\$ (15.468.182,21)	\$ (15.777.545,85)					\$ 12.600.000,00
\$ 9.867.508,19	\$ 17.378.654,62	\$ 58.838.051,80	\$ 69.119.130,08	\$ 89.882.006,07	\$ 114.810.894,63	\$ 196.779.016,13
\$ 6.739.640,87	\$ 10.790.777,22	\$ 33.212.546,34	\$ 35.469.042,72	\$ 41.930.619,18	\$ 48.691.026,98	\$ 75.866.829,17

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo J. Presupuesto del Proyecto

EDT	Nombre de tarea	Costo
1	Implementación de un sistema silvopastoril en la finca Santa Sofía ubicada en Villavicencio - Meta	\$ 400.653.789,47
1.1	Inicio Proyecto	\$ 0,00
1.2	Caso de Negocio	\$ 5.953.500,00
1.2.1	Plan Estratégico	\$ 1.134.000,00
1.2.2	Plan de Mercadeo	\$ 1.291.500,00
1.2.3	Plan Administrativo	\$ 1.764.000,00
1.2.4	Plan de Operaciones	\$ 1.764.000,00
1.3	Estudios	\$ 7.245.000,00
1.3.1	Caracterización de la zona	\$ 3.528.000,00
1.3.1.1	Análisis de suelos	\$ 3.528.000,00
1.3.2	Determinación de especies forestales y forrajeras	\$ 1.260.000,00
1.3.3	Cálculos	\$ 2.457.000,00
1.3.3.1	Densidades de Siembra	\$ 819.000,00
1.3.3.2	Capacidad de Carga	\$ 819.000,00
1.3.3.3	Aforos	\$ 819.000,00
1.4	Diseños	\$ 8.892.000,00
1.4.1	Diseño de sistema de siembra	\$ 2.340.000,00
1.4.1.1	Calendario de siembra	\$ 1.170.000,00
1.4.1.2	Calendario de rotación de potreros	\$ 1.170.000,00

1.4.2	Diseño de sistema de ordeño	\$ 3.276.000,00
1.4.3	Diseño de sistema de riego	\$ 3.276.000,00
1.5	Adquisiciones	\$ 14.112.000,00
1.5.1	Identificación de los recursos	\$ 5.292.000,00
1.5.1.1	Materias Primas	\$ 1.764.000,00
1.5.1.2	Maquinaria	\$ 1.764.000,00
1.5.1.3	Recursos Humanos	\$ 1.764.000,00
1.5.2	Adquisición de los recursos	\$ 8.820.000,00
1.5.2.1	Materias Primas	\$ 3.528.000,00
1.5.2.2	Maquinaria	\$ 3.528.000,00
1.5.2.3	Recursos Humanos	\$ 1.764.000,00
1.6	Implementación	\$ 34.052.289,47
1.6.1	Preparación del terreno	\$ 6.867.000,00
1.6.1.1	Arado de la tierra	\$ 2.572.500,00
1.6.1.2	Encalado	\$ 2.572.500,00
1.6.1.3	Fertilización	\$ 1.722.000,00
1.6.2	Siembra	\$ 2.874.789,47
1.6.2.1	Siembra de semilla	\$ 1.322.289,47
1.6.2.2	Siembra de plántulas	\$ 1.552.500,00
1.6.3	Labores de cultivo	\$ 24.310.500,00
1.6.3.1	Raleos	\$ 15.592.500,00
1.6.3.2	Fertilización	\$ 3.402.000,00
1.6.3.2.1	Fertilización 1	\$ 1.134.000,00

1.6.3.2.2	Fertilización 2	\$ 1.134.000,00
1.6.3.2.3	Fertilización 3	\$ 1.134.000,00
1.6.3.3	Cosecha	\$ 5.316.000,00
1.6.3.3.1	Cosecha 1	\$ 2.658.000,00
1.6.3.3.2	Cosecha 2	\$ 2.658.000,00
1.6.4	Fin implementación	\$ 0,00
1.7	Puesta en marcha	\$ 142.155.000,00
1.7.1	Rotación de potreros	\$ 98.415.000,00
1.7.1.1	Pastoreo de potreros	\$ 43.740.000,00
1.7.1.2	Registro de rotación de potreros	\$ 43.740.000,00
1.7.1.3	Descanso de potreros	\$ 10.935.000,00
1.7.2	Ordeño	\$ 0,00
1.7.3	Evaluaciones	\$ 43.740.000,00
1.7.3.1	Análisis de la calidad de la leche	\$ 21.870.000,00
1.7.3.2	Registro de producción semanal	\$ 21.870.000,00
1.7.4	Fin puesta en marcha	\$ 0,00
1.8	Gerencia del proyecto	\$ 188.244.000,00
1.8.1	Inicio	\$ 3.528.000,00
1.8.1.1	Gestión de la Integración del Proyecto	\$ 1.764.000,00
1.8.1.2	Gestión de los interesados del Proyecto	\$ 1.764.000,00
1.8.2	Planeación	\$ 42.588.000,00
1.8.2.1	Gestión de la Integración del Proyecto	\$ 5.292.000,00
1.8.2.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto	\$ 5.292.000,00

1.8.2.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	\$ 1.764.000,00
1.8.2.1.1.2	<i>Project scope</i>	\$ 1.764.000,00
1.8.2.1.1.3	<i>Product scope</i>	\$ 1.764.000,00
1.8.2.2	Gestión del Alcance del Proyecto	\$ 5.292.000,00
1.8.2.2.1	Plan de gestión del alcance del proyecto	\$ 5.292.000,00
1.8.2.2.1.1	EDT / WBS	\$ 3.528.000,00
1.8.2.2.1.2	Diccionario de la EDT / WBS	\$ 1.764.000,00
1.8.2.3	Gestión del Tiempo del Proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.3.1	Plan de gestión del tiempo del proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.3.1.1	Cronograma del proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.4	Gestión de los Costos del Proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.4.1	Plan de gestión de costos del proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.4.1.1	Presupuesto del proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.5	Gestión de la Calidad del Proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.5.1	Plan de gestión de la calidad	\$ 3.528.000,00
1.8.2.6	Gestión de los Recursos Humanos	\$ 1.764.000,00
1.8.2.6.1	Plan de gestión de los recursos humanos	\$ 1.764.000,00
1.8.2.6.1.1	Matriz RACI	\$ 1.764.000,00
1.8.2.7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	\$ 1.764.000,00
1.8.2.7.1	Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	\$ 1.764.000,00
1.8.2.7.1.1	Matriz de comunicaciones	\$ 1.764.000,00
1.8.2.8	Gestión de los Riesgos del Proyectos	\$ 1.764.000,00
1.8.2.8.1	Plan de gestión de los riesgos del proyecto	\$ 1.764.000,00

1.8.2.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.9.1	Plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.10	Gestión de los Interesados del Proyecto	\$ 1.764.000,00
1.8.2.10.1	Plan de gestión de los interesados del proyecto	\$ 1.764.000,00
1.8.2.10.1.1	Matriz de los interesados	\$ 1.764.000,00
1.8.2.11	Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo	\$ 2.016.000,00
1.8.2.11.1	Plan de gestión de salud y seguridad en el trabajo	\$ 2.016.000,00
1.8.2.12	Gestión Ambiental	\$ 3.528.000,00
1.8.2.12.1	Plan de Gestión Ambiental	\$ 3.528.000,00
1.8.2.13	Gestión Financiera	\$ 3.528.000,00
1.8.2.13.1	Plan de Gestión de la Financiación del Proyecto	\$ 3.528.000,00
1.8.2.14	Gestión de las Reclamaciones	\$ 1.764.000,00
1.8.2.14.1	Plan de Gestión de las Reclamaciones	\$ 1.764.000,00
1.8.3	Ejecución	\$ 51.786.000,00
1.8.3.1	Gestión de la Integración del Proyecto	\$ 20.412.000,00
1.8.3.1.1	Plan de gestión de la integración del proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.3.1.2	Solicitud de Cambios	\$ 6.804.000,00
1.8.3.1.3	Actualización de documentos del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.3.2	Gestión de la Calidad del Proyecto	\$ 4.158.000,00
1.8.3.2.1	Aseguramiento de la calidad	\$ 4.158.000,00
1.8.3.2.1.1	Auditorias de Calidad	\$ 4.158.000,00
1.8.3.3	Gestión de los Recursos Humanos	\$ 6.804.000,00
1.8.3.4	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	\$ 6.804.000,00

1.8.3.5	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.3.6	Gestión de los Interesados del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.3.7	Fin Ejecución	\$ 0,00
1.8.4	Monitoreo y Control del Proyecto	\$ 81.648.000,00
1.8.4.1	Gestión de la integración del Proyecto	\$ 13.608.000,00
1.8.4.2	Gestión del alcance del Proyecto	\$ 13.608.000,00
1.8.4.3	Gestión del Tiempo del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.4.4	Gestión de los Costos del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.4.5	Gestión de la Calidad del proyecto	\$ 13.608.000,00
1.8.4.6	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.4.7	Gestión de los Riesgos del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.4.8	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.4.9	Gestión de los Interesados del Proyecto	\$ 6.804.000,00
1.8.4.10	Fin monitoreo y control	\$ 0,00
1.8.5	Cierre	\$ 8.694.000,00
1.8.5.1	Gestión de la Integración del Proyecto	\$ 5.796.000,00
1.8.5.2	Gestión de las adquisiciones del Proyecto	\$ 2.898.000,00

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Anexo K. Matriz de Comunicaciones

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión		Control	Ubicación
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad				
Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)	Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	VERBAL	Indicaciones	Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)	Diario	la voz	baja	compilar información		N/A	N/A
			llamados de atención		cuando se requiera	la voz	baja	N/A			
			llamadas		diarias	teléfono	baja	levantar bocina del teléfono, marcar el número, hablar			
						línea telefónica			grabadora de voz del teléfono		
		ESCRITO FORMAL	memorandos	cuando se requiera	computador impresora papel	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	firma recibido	de	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.	
			llamados de atención	cuando se requiera	computador impresora papel	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	firma recibido	de	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.	
					esfero						
					esfero						
			actas	semanales	computador impresora	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto;	confirmación de recibido		impreso en carpeta, correo	

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión	Control	Ubicación
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad			
Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)	Ing. Andrés Tibocho. (Administrador del proyecto)					Papel		digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.		electrónico, nube.
						Esfero				
						Indicaciones				
						diario				
						la voz				
						baja				
						compilar información				
						llamados de atención				
						cuando se requiera				
						la voz				
			VERBAL			teléfono		levantar la bocina del teléfono, marcar el número, hablar	N/A	N/A
						diarias				
						línea telefónica				
						baja				
						grabadora de voz del teléfono				
						memorandos				
						cuando se requiera				
						computador impresora papel esfero				
						alta				
						Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.				
			ESCRITO FORMAL			computador impresora papel esfero		Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	firma recibido	de
						llamados de atención				
						cuando se requiera				
						esfero				
						alta				
						impreso en carpeta, correo electrónico, nube.				
						actas				
						semanales				
						computador impresora papel esfero				
						alta				
						Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo,				

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión	Control	Ubicación
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad			
Productores de la zona.	Ing. Andrés Tibocha. (Administrador del proyecto)	VERBAL	Indicaciones	Productores de la zona	diario	la voz	baja	imprimirlo y firmarlo.		
			llamados de atención		cuando se requiera	la voz	baja	compilar información		N/A
			llamadas		diarias	teléfono	baja	levantar la bocina del teléfono, marcar el número, hablar	N/A	grabadora de voz del teléfono
						línea telefónica				
Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	Ing. Efrén Bermúdez (Sponsor)	VERBAL	Indicaciones	Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	diario	la voz	baja	compilar información		N/A
			llamadas		diarias	teléfono	baja	levantar la bocina del teléfono, marcar el número, hablar	N/A	grabadora de voz del teléfono
						computador		Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	confirmación de recibido	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.
			informes		semanales	impresora	alta			
		ESCRITO FORMAL		Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)		papel				
						esfero				
			actas		semanales	computador	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	confirmación de recibido	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.
						impresora				
		VERBAL,	presentación de resultados		mensual	sala	alta	Separar, sala y videobeam,	listados de asistencia	
						video beam				

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión	Control	Ubicación
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad			
Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	Proveedores	VISUAL GESTUAL	capacitaciones			Apuntador		pagar por la sala, elaborar resumen de la capacitación y/o presentación, comprar refrigerios, pagar refrigerios, establecer horario de presentación y contenido.		impreso en carpeta y nube
						computador				
						Papelería				
						Refrigerios				
		VERBAL	Indicaciones	diario	la voz	baja	compilar información	N/A	N/A	N/A
			llamadas	diarias	teléfono	baja	levantar la bocina del teléfono, marcar el número, hablar			
					Línea telefónica					
		ESCRITO FORMAL	Órdenes de compra, servicio	Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	cuando se requiera	computador	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	firma de recibido	impreso y en carpeta
						impresora				
						papel				
						esfero				
			actas		semanales	computador	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	confirmación de recibido	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.
						impresora				
						papel				
						teléfono				

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión	Control	Ubicación
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad			
Ing. Efrén Bermúdez (<i>Sponsor</i>)	Ing. Andrés Tibocha. (Administrador del proyecto)	VERBAL	Indicaciones	Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	diario	la voz	baja	compilar información	N/A	N/A
			llamados de atención		cuando requiera	se la voz	baja	N/A		
			llamadas		diarias	teléfono	baja	levantar la bocina del teléfono, marcar el número, hablar		
						Línea telefónica				
		ESCRITO FORMAL	memorandos		cuando requiera	computador	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	firma recibido	de impreso en carpeta y cartelera.
						impresora				
			llamados de atención		cuando requiera	papel	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	firma recibido	de impreso en carpeta
						esfero				
			actas		semanales	computador	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	confirmación de recibido	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.
						impresora				
						papel				
						esfero				
Ing. Andrea	CAR	informes			computador	alta				

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión	Control	Ubicación
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad			
Melo (Gerente del proyecto)		ESCRITO FORMAL		Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	cuando requiera	se <u>Impresora</u>	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	confirmación de recibido	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.
						<u>Papel</u>				
						<u>Esfero</u>				
			actas		cuando requiera	se <u>computador</u>	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	confirmación de recibido	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.
						<u>impresora</u>				
						<u>papel</u>				
						<u>esfero</u>				
VERBAL, VISUAL GESTUAL	presentación de resultados	cuando requiera	se <u>sala</u>	alta	Separar, sala y videobeam, pagar por la sala, elaborar resumen de la capacitación y/o presentación, comprar refrigerios, pagar refrigerios, establecer horario de presentación y contenido.	listados de asistencia	impreso en carpeta y nube			
			<u>video beam</u>							
			<u>apuntador</u>							
			<u>computador</u>							
			<u>papelería</u>							
capacitaciones										
Trabajadores de la finca Santa Sofia	Ing. Andrés Tibocha. (Administrador	VERBAL	<u>Indicaciones</u> llamadas	Trabajadores de la finca Santa Sofia	<u>diario</u> diarias	<u>la voz</u> teléfono	<u>baja</u> Baja	<u>compilar información</u>	N/A	<u>N/A</u>

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión	Control	Ubicación	
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad				
del proyecto)								levantar la bocina del teléfono, marcar el número, hablar		grabadora de voz del teléfono	
Ing. Andrés Tibocha. (Administrador del proyecto)	Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	VERBAL	Indicaciones	Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	diario	la voz	baja	compilar información	N/A	N/A	
			llamadas		diarias	teléfono	baja	levantar la bocina del teléfono, marcar el número, hablar		grabadora de voz del teléfono	
					Línea telefónica						
			ESCRITO FORMAL		informes	semanales	computador	alta		Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	confirmación de recibido
		papel									
		actas			semanales	impresora	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitalarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.	confirmación de recibido	impreso en carpeta, correo electrónico, nube.	
							esfero				
		VERBAL,VISUAL GESTUAL			presentación de resultados	mensual	sala	alta	Separar, sala y video beam, pagar por la sala, elaborar resumen de la capacitación y/o presentación,	listados de asistencia	impreso en carpeta y nube
							video beam				
					apuntador						
capacitaciones	computador										

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión	Control	Ubicación
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad			
Ing. Andrés Tibocha. (Administrador del proyecto)	Trabajadores de la finca Santa Sofía					Refrigerios		comprar refrigerios, pagar refrigerios, establecer horario de presentación y contenido.		
						Indicaciones	diario	la voz	baja	compilar información
						llamados de atención	cuando se requiera	la voz	baja	N/A
						llamadas	diarias	teléfono	baja	N/A
								Línea telefónica		
						memorandos	cuando se requiera	computador	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.
								impresora		
								papel		
						llamados de atención	cuando se requiera	esfero	alta	Redacción formal, clara y específica del asunto; digitarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.
								computador		
								impresora		
						actas	semanales	computador	alta	Redacción formal, clara y
								impresora		
						llamados de atención	cuando se requiera	papel	alta	firma de recibido
								esfero		
								computador		
						memorandos	cuando se requiera	impresora	alta	firma de recibido
								papel		
								esfero		
						actas	semanales	computador	alta	confirmación de recibido
								impresora		

Flujo de comunicación				Planificación				Gestión	Control	Ubicación
Interesado 1	Interesado 2	Canal	Método	Responsable	Frecuencia	Requerimiento	Prioridad			
						Papel		específica del asunto;		correo electrónico, nube.
						Esfero		digitarlo, guardarlo, imprimirlo y firmarlo.		
			presentación de resultados			sala		Separar, sala y videobeam,		
						video beam		pagar por la sala, elaborar resumen de la capacitación y/o		
						apuntador		presentación, comprar refrigerios, pagar refrigerios, establecer horario de presentación y contenido.		
						computador				
Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	Productores de la zona	VERBAL, VISUAL, GESTUAL		Ing. Andrea Melo (Gerente del proyecto)	mensual	papelería	alta		listados de asistencia	impreso en carpeta y nube
			capacitaciones			refrigerios				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

